



2853

35.C14969

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
HIROKI HAYASHI, et al.)
Application No.: 09/726,021) Group Art Unit: 2853
Filed: November 30, 2000)
For: SURFACE REFORMED FIBER)
BODY, LIQUID CONTAINER:)
USING FIBER ABSORBER,)
AND METHOD OF PRODUCING :
FIBER ABSORBER FOR USE)
IN LIQUID EJECTION : March 1, 2001

#4
IDS
Priority Paper
4/30/01

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following
Japanese Priority Applications:

Japan 11-346913, filed December 6, 1999; and

Japan 11-346914, filed December 6, 1999

Certified copies of the priority documents are
enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in
our Costa Mesa office by telephone at (714) 540-8700. All

RECEIVED
MAR-6 2001
TECHNOLOGY CENTER 2800

correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 32622

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CA_MAIN 18294 v 1

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月 6日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第346914号

出 願 人

Applicant (s):

キヤノン株式会社

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office



出証番号 出証特2000-3109582

【書類名】 特許願

【整理番号】 4113009

【提出日】 平成11年12月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 液体収納容器およびそれに用いられる繊維体、該繊維体の親液化方法、前記繊維体の製造方法、前記繊維体の表面改質方法、前記繊維の接液表面構造

【請求項の数】 53

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 林 弘毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 真田 幹雄

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 須釜 定之

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 清水 英一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 山本 肇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 服部 省三

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 越川 浩志

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 北畠 健二

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070219

【弁理士】

【氏名又は名称】 若林 忠

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015129

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体収納容器およびそれに用いられる繊維体、該繊維体の親液化方法、前記繊維体の製造方法、前記繊維体の表面改質方法、前記繊維の接液表面構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドに供給する液体を供給可能に収納する容器に用いられる負圧発生用繊維体であって、オレフィン系樹脂を少なくとも繊維表面に有し、前記オレフィン系樹脂が親液性基を該樹脂表面に配向して持つことを特徴とする繊維体。

【請求項 2】 水系液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドに供給する水系液体を供給可能に収納する容器に用いられ、少なくとも部分表面に高分子化合物が付与されている繊維からなる繊維体であって、

前記高分子化合物は、親水性基を有する第 1 の部分と、前記親水性基の界面エネルギーより低く且つ前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第 2 の部分とを備え、

前記第 2 の部分は前記部分表面に向かって配向し、前記第 1 の部分は前記部分表面とは異なる方向に配向していることを特徴とする繊維体。

【請求項 3】 前記繊維の表面がオレフィン系の樹脂であり、前記高分子化合物が親水性基を備えたポリアルキルシロキサンであることを特徴とする請求項 2 に記載の繊維体

【請求項 4】 前記親水性基がポリアルキレンオキサイド鎖を有することを特徴とする請求項 3 に記載の繊維体。

【請求項 5】 前記オレフィン系の樹脂はポリプロピレンあるいはポリエチレンであり、前記ポリアルキルシロキサンが、ポリオキシアルキレン・ジメチルポリシロキサンであることを特徴とする請求項 3 に記載の繊維体。

【請求項 6】 請求項 2 から 5 のいずれか 1 項に記載の繊維体を負圧発生部材として収納している液体収納容器。

【請求項 7】 請求項 2 から 5 のいずれか 1 に記載の繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部へ液体を供給

する液体収納部とを備え、該液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器。

【請求項 8】 前記液体収納部は、液体を収納し該液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な内袋と、該内袋を覆う筐体と、該筐体と前記内袋との間に大気を導入可能な外気連通口とを備えている請求項 7 に記載の液体収納容器。

【請求項 9】 液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口とを有し、負圧発生部材を収納した液体収納容器において、前記供給口内部分に、請求項 2 に記載の繊維体が配されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 10】 液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口とを有し、繊維体を負圧発生部材として収納している液体収納容器において、

前記繊維体の前記供給口に対応する部分及びその周辺域部分の両部分のみが部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 11】 繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、

前記繊維体の前記供給口に対応する部分及びその周辺域部分の両部分のみが部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 12】 繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、

前記繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部より上方に在って重力方向に対して交差する平面層がその周囲に対し部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 1 3】 繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、

前記繊維体の、少なくとも前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部から前記供給口までの液体供給域が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 1 4】 繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、

前記繊維体の、少なくとも前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 1 5】 繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を供給する液体収納部と、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部近傍に設けられ、前記液体収納部内に気体を導入するに応じて前記負圧発生部材収納部へ液体を導出させる気液交換を生じるための大気導入溝とを備え、該液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、

前記繊維体の、少なくとも前記大気導入溝部に対応する領域が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする液体収納容器。

【請求項 1 6】 前記液体収納部は、液体を収納し該液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な内袋と、該内袋を覆う筐体と、該筐体と前記内袋との間に大気を導入可能な外気連通口とを備えている請求項 1 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記

載の液体収納容器。

【請求項 1 7】 前記負圧発生部材収納部は、前記大気連通口側の第 1 の繊維体と、前記供給口側の第 2 繊維体とを有し、前記部分的親液化処理される繊維体は、該第 1 の繊維体である請求項 1 2 に記載の液体収納容器。

【請求項 1 8】 前記負圧発生部材収納部は、前記大気連通口側の第 1 の繊維体と、前記供給口側の第 2 繊維体とを有し、前記部分的親液化処理される繊維体は、該第 2 繊維体である請求項 1 3 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の液体収納容器。

【請求項 1 9】 前記第 2 繊維体は、前記第 1 繊維体及び第 2 繊維体を含む繊維体全体に対する部分的親液化処理されるものであって、第 2 繊維体全体が親液化処理されていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の液体収納容器。

【請求項 2 0】 前記繊維体の親液化処理部分は接液表面構造であって、相対的に長鎖の親液性基と相対的に短鎖の疎液性基とを実質的に交互に有する高分子を備えることを特徴とする請求項 1 0 から 1 9 のいずれか 1 項に記載の液体収納容器。

【請求項 2 1】 前記液体が水系液体である場合、前記親液性基は、親水基を備えた高分子構造を有する側鎖基であって、前記疎液性基は、メチル基を有する側鎖基である請求項 2 0 に記載の液体収納容器。

【請求項 2 2】 前記親液化処理は、開裂・縮合可能で親液性基を有する第 1 基と、繊維の部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する第 2 基とを備えた高分子の開裂後の細分化物を、繊維表面において縮合せしめて高分子化する縮合工程を有することを特徴とする請求項 1 0 から 1 9 のいずれか 1 項に記載の液体収納容器。

【請求項 2 3】 前記縮合工程は、前記高分子を溶解する溶液の蒸発終了後の縮合時に発生する水分子のアニール工程を有する請求項 2 2 に記載の液体収納容器。

【請求項 2 4】 前記アニール工程における加熱温度は、前記繊維体の使用時の最高温度よりも高く、前記繊維体の融点及び前記高分子の融点よりも低いことを特徴とする請求項 2 3 の液体収納容器。

【請求項 25】 オレフィン系の樹脂を少なくとも表面に有し、該表面が親水化された改質表面を有し、インクジェット用負圧発生部に適用される繊維体であって、

親水性基と前記オレフィン系の繊維表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基とを有する高分子、該高分子の開裂触媒としての希酸、およびアルコールを含む処理液が付着された後、付着している処理液を蒸発させるとともに、前記希酸を濃酸化することで前記高分子を開裂させ、更にこれらを縮合させることで、前記繊維表面に相対的に長鎖の親水性基と相対的に短鎖の疎液性基とを実質的に交互に有する接液表面構造を有することを特徴とする繊維体。

【請求項 26】 液体を保持してインクジェットヘッドに対する負圧を発生するとともに、該ヘッドへ液体を供給する負圧発生部材としての繊維体の少なくとも部分表面を親液化処理するインクジェット用繊維体の親液化方法において、

前記親液性基を有する第 1 の部分と前記親液性基の界面エネルギーとは異なり且つ前記表面部分の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第 2 の部分とを備えた親液性基付与用高分子を開裂させて得られた、前記第 1 の部分および前記第 2 の部分を有する細分化物を含む液体を前記部分表面に付与する第 1 の工程と、

前記部分表面に前記細分化物の第 2 の部分を前記部分表面側に配向させ、前記第 1 の部分を前記部分表面とは異なる側に配向させる第 2 の工程と、

前記部分表面上に配向した細分化物同士を少なくとも一部で縮合させて高分子化する第 3 工程と、

を有することを特徴とするインクジェット用繊維体の親液化方法。

【請求項 27】 液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口と、繊維体を負圧発生部材として収納された繊維体とを有する液体収納容器において、前記繊維体の前記供給口に対応する部分及びその周辺域を親液化する方法であって、

親液化処理液を入れた注射器を用い、該注射器の針を前記大気連通口より前記繊維体に差し込み、前記繊維体の中央部付近に前記親液化処理液を注入する工程と、

前記供給口より前記親液化処理液を吸引し、前記親液化処理液が前記液体収納容器の内側面に到達しない前に前記親液化処理液を排出する工程とを有することを特徴とする親液化方法。

【請求項 28】 オレフィン系の樹脂を少なくとも表面に有し、該表面が親水化された改質表面を有し、インクジェット用負圧発生部に適用される繊維体の製造方法であって、

親水性基を有するポリアルキルシロキサン、酸、およびアルコールを含む処理液が付着された繊維表面を形成する工程と、

前記繊維表面に付着している処理液を室温より高い温度で且つオレフィン系樹脂の融点よりも低い温度で加熱し乾燥させる工程と、

を有することを特徴とする改質表面を有する繊維体の製造方法。

【請求項 29】 オレフィン系の樹脂を少なくとも表面に有し、該表面が親水化された改質表面を有し、インクジェット用負圧発生部に適用される繊維体の製造方法であって、

親水性基を有するポリアルキルシロキサン、酸、アルコールおよび水を含む液体が付着された繊維表面を形成する工程と、

前記繊維表面に付着している処理液を乾燥させ、その過程において前記親水性基を前記表面とは反対側の方向に配向させて前記表面を親水化させる工程、

とを有することを特徴とする改質表面を有する繊維体の製造方法。

【請求項 30】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維の表面改質方法であって、

希酸と、揮発性かつ繊維表面との親和性向上剤と、前記繊維表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第 1 の部分と該界面エネルギーとは異なる界面エネルギーの基を有する第 2 の部分とを備えた高分子を備える処理剤と、が溶解している液体を前記繊維表面に付与する第 1 工程と、

前記繊維表面に熱を付与することで前記親和性向上剤を除去する第 2 工程と、

前記希酸を濃酸化し、前記処理剤中の高分子を開裂させる第 3 工程と、

前記開裂された高分子を前記表面上で縮合させるとともに、前記高分子の第 1 の部分を前記繊維表面に向けて配向させ、前記第 2 の部分を前記繊維表面とは異

なる側に配向させる第4工程と、

を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項31】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維の表面に機能性基を導入して該表面を改質する方法であって、

前記表面が有する表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第1の部分と該機能性基を有する第2の部分とを備えた高分子化合物が開裂して得られ、前記第1の部分と前記第2の部分とを有する細分化物が、前記表面エネルギーと略等しい界面エネルギーの基の前記表面への親和力に基づき配向された状態下で、前記細分化物を縮合させる工程を含むことを特徴とする表面改質方法。

【請求項32】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維の表面に機能性基が導入されている改質表面を有する繊維であって、

前記繊維の表面は有する表面エネルギーと略等しい界面エネルギーの基を有する第1の部分と前記機能性基を有する第2の部分とを備えた高分子化合物が開裂した、前記第1の部分と前記第2の部分とを有する細分化物が、前記表面エネルギーと略等しい界面エネルギーの基の前記表面への親和力に基づき配向された状態下で縮合された、前記細分化物の縮合物が該表面に付着していることを特徴とする繊維。

【請求項33】 断面の外周が閉環形状をなす曲面からなる周状部を有するとともに、前記周状部に、前記周状部の外周を閉環状に一周する高分子を含む膜で覆われた部分を少なくとも有し、該高分子を含む膜で覆われている表面部分においては該表面部分が改質されている、インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維であって、

前記高分子化合物は、溶媒に対して可溶性または主骨格が該繊維表面とは異なる材料であって、前記表面を改質するための機能性基を有する第1の部分と、該機能性基の界面エネルギーとは異なり且つ前記表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備え、

前記第2の部分は前記表面に向かって配向し、前記第1の部分は該表面とは異なる方向に配向している

ことを特徴とする改質された表面を有する繊維。

【請求項 34】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維が有する疎水性表面を親水性に改質するための表面改質方法であって、親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じる該親水性基と該疎水性基とを有する細分化物を、前記疎水性基が前記疎水性基の表面の側に向き、且つ前記親水性基を前記疎水性基とは異なる方向に向く様に配向させて前記疎水性表面に付着させる工程を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項 35】 前記疎水性表面上の、該細分化物が互いに縮合している請求項 34 に記載の表面改質方法。

【請求項 36】 前記工程が、前記高分子化合物および希酸を含む液体を前記疎水性表面に塗布し、前記疎水性表面において前記希酸を濃酸化させ、前記濃酸によって前記高分子化合物を開裂せしめて細分化する工程を含む請求項 34 または 35 に記載の表面改質方法。

【請求項 37】 前記工程は、前記液体として水および水よりも蒸気圧の低い非水系溶媒を含む液体を用いるとともに、前記疎水性表面における前記液体の乾燥過程において、前記非水系溶媒が水に先立って蒸発し、前記疎水性表面において水の薄膜が存在する状態を経させるものである請求項 34 から 36 のいずれか 1 項に記載の表面改質方法。

【請求項 38】 前記液体が、前記疎水性表面の所望の面に対して濡れる組成を有する請求項 34 から 37 のいずれか 1 項に記載の表面改質方法。

【請求項 39】 前記繊維の疎水性表面がオレフィン系の樹脂から構成される請求項 34 から 38 のいずれか 1 項に記載の表面改質方法。

【請求項 40】 前記高分子化合物が、親水性基を有するポリアルキルシロキサンである請求項 34 から 39 のいずれか 1 項に記載の表面改質方法。

【請求項 41】 前記親水性基としてポリアルキレンオキサイド鎖を有する請求項 40 に記載の表面改質方法。

【請求項 42】 前記親水性基を有するポリアルキルシロキサンが、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）である請求項 40 に記載の表面改質方法。

【請求項 4 3】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する多孔質体の部分表面に表面改質を行う表面改質方法において、

前記多孔質体の部分表面の表面エネルギーに類似した基の界面エネルギーの親和力に基づいて配向された開裂高分子を前記部分表面において縮合させて表面を改質することを特徴とする表面改質方法。

【請求項 4 4】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維の少なくとも部分表面を液状の高分子を用いて改質する方法であって、

開裂、縮合可能で機能性基を有する第 1 基と、繊維の部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの第 2 基とを備えた高分子の開裂後の細分化物を、繊維表面において、縮合せしめて高分子化する縮合工程を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項 4 5】 疎水性表面を有し、該疎水性表面が親水性表面に改質された、インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維であって、

親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じた前記親水性基と前記疎水性基とを有する細分化物が、前記疎水性基が前記疎水性表面の側に向き、前記親水性基が前記疎水性基とは異なる方向に向くように配向して、前記疎水性表面に付着していることを特徴とする表面が改質されている繊維。

【請求項 4 6】 核部と該核部を覆う表層とからなり、前記核部と前記表層とは各々オレフィン系の樹脂で構成され、前記核部を構成する樹脂の溶融温度が前記表層を構成する樹脂の溶融温度よりも高い請求項 4 5 に記載の繊維。

【請求項 4 7】 前記核部を構成する樹脂がポリプロピレンであり、前記表層を構成する樹脂がポリエチレンである請求項 4 6 に記載の繊維。

【請求項 4 8】 前記核部が外壁面に部分的に露出し、前記核部の露出部の表面および前記表層の表面の双方に前記細分化物が付着している請求項 4 7 に記載の繊維。

【請求項 4 9】 前記高分子化合物が親水性基を有するポリアルキルシロキサンである請求項 4 5 から 4 8 のいずれか 1 項に記載の繊維。

【請求項 5 0】 前記親水性基としてポリアルキレンオキサイド基を有する請求項 4 9 に記載の繊維。

【請求項 5 1】 前記親水性基を有するポリアルキルシロキサンが、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）である請求項 4 5 から 4 8 のいずれか 1 項に記載の繊維。

【請求項 5 2】 インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成し、液体が供給されて、該液体を保持する繊維の接液表面構造であって、

相対的に長鎖の親液性基と相対的に短鎖の疎液性液とを実質的に交互に有する高分子を備えたことを特徴とする繊維の接液表面構造。

【請求項 5 3】 オレフィン系の樹脂を少なくとも表面に有し、該表面が親水化された改質表面を有する、インクジェット用負圧発生部に適用されるインク吸収体を構成する繊維であって、

親水性基と前記オレフィン系樹脂を構成成分として少なくとも含む繊維表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基とを有する高分子、該高分子の開裂触媒としての希酸、およびアルコールを含む処理液が付着された繊維表面を形成後、該繊維表面に付着している処理液を蒸発させるとともに、前記繊維表面上で前記希酸を濃酸化することで前記高分子を開裂させた後、開裂生成物を縮合させることで、前記繊維表面に相対的に長鎖の親水性基と、相対的に短鎖の疎水性基とを実質的に交互に有する接液表面構造を有することを特徴とする繊維。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドへ供給すべき液体を収納する容器に用いられる繊維体、および該繊維体を収納する液体収納容器に関する。

【0 0 0 2】

更に、本発明は液体収納容器内の負圧発生部材として用いられる繊維自体の表面またはこの表面に何らかの処理がされた表面のいずれかに対して、特性や性質などを変えて接液性を改質する物品表面改質方法に関し、該表面改質された負圧

発生部材に関する。

【0003】

特に本発明は、表面処理が施し難いが環境にやさしいオレフィン系樹脂から構成されている繊維に対して表面改質を確実に行える表面改質方法、改質表面を有する繊維および繊維の製造方法に関する。

【0004】

【従来の技術】

インクジェット記録装置用のインクタンクは、タンク内に吸収体を収納し、その吸収体の内部負圧によってインクを保持することで、記録ヘッドのインク吐出部で安定したメニスカスを維持させている。

【0005】

このようなインクタンク内にて負圧を発生させる吸収体の一つに、絡み合った繊維間の毛管力でインクを保持する繊維体がある。この繊維体としては、ポリプロピレン（PP）の表層にポリエチレン（PE）を形成したポリオレフィン系樹脂からなる繊維を用いたものが、リサイクル性や耐インク接液性の向上の観点で実用されている。

【0006】

従来、物品自体（element）が有する特性や性質は、構成材料の特性によって支配的であるが、その特性を表面において改質することで、所望の特性を与えることが行なわれている。この所望特性には、撥水性や親水性などの反応性をもつ反応基あるいは、付加物に対して反応可能な反応基を表面に有するものが挙げられる。

【0007】

また、従来のこの種の表面改質は、物品表面をオゾン又はUVあるいはUVとオゾンの併用などによってラジカル化し、処理剤の主成分を化学的結合のみによって形成するものが一般的である。

【0008】

これに対して、物品表面をラジカル化せずに、所望特性自体を有する処理剤を物品表面に付着させて、瞬間的に所望特性を得るものがあるが、持続性が無いも

のであった。

【0009】

特に、環境にやさしいオレフィン系樹脂に対する親水化においては、従来では界面滑性剤を混在させることで不完全な親水状態を液体の存在下で一時的に得るものが知られているだけである。

【0010】

従来、物品に対して付加層を形成するのに接着剤やプライマーが用いられている。そのうち、シランカップリング剤のような反応結合のみを物品表面に対して行うプライマーは、物品自体が反応可能なように処理される必要がある。

【0011】

プライマーとしては、物品との同一材料系を用いた親和力を用いた方式もある。このプライマーとしては、ポリプロピレンに対してポリウレタン樹脂の上塗り塗料層を設ける際に用いられる酸変性塩素化ポリプロピレンが知られている。しかし、この物品表面と同一材料系を用いなければならない場合、結果的に物品体積が増加してしまう他、均一な塗布を薄く行うための技術が必要となる。また、微細な物体や多孔質体に対して内部まで均一に行うこともできない。特に酸変性塩素化ポリプロピレンは、水に対して不溶なため、水溶化して使うことができず、その用途が限定されている。

【0012】

したがって、物品表面とは別の材料であっても、水溶液化でき、薄く均一な表面改質を物品の形状にとらわれずに行えるものは従来には無いと言える。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、繊維を構成するPE及びPPはインクによっては濡れ性が悪い（水に対する接触角 80° 以上）ため、この場合の繊維体へのインクの注入には、インクタンク容器内を減圧する工程を採用しなければならなかった。そのため、注入装置を用意する必要が生じ、製造工程の複雑化を招くという問題があった。

【0014】

さらに近年のインクジェットプリンタは、高画質化、インクの多種多様化が進

んでおり、使用インクには紙面への定着性を高める溶媒が添加されたり顔料が使用される傾向にある。したがって、使用するインクの粘度も上昇し、繊維体内のインク流抵抗が高くなる。その結果、印字速度が高速化する傾向のプリンターに対しインク供給が難しくなってしまうという課題が生じる。

【0015】

また、記録ヘッドへの液供給口の中に、繊維方向を液供給方向に揃えた繊維束からなる圧接体が配置されたインクタンクがあるが、上述した観点と同様、圧接体のインク流抵抗が高いと、高速印字に伴い、高流量のインク供給が求められた場合、ヘッドに安定的にインクを送れなくなるという課題が生じる。

【0016】

本発明は、従来の技術水準に対して検討を加える中で、新たな知見に基づいてなされた画期的な発明である。

【0017】

従来のラジカル化による化学的結合のみによる表面改質は、複雑な形状の表面に均一な表面改質を行うことはできない。しかもインクジェット分野で用いられ負圧を発生するためのスポンジや繊維複合体のように内部に複雑な多孔質部分を有する負圧発生部材内部には特に表面改質を行うことはできない。

【0018】

加えて、液体中に界面滑性剤等を入れたものは、多孔質体自体を表面改質することにはならず、界面滑性剤がなくなると全く特性がなくなり、表面自体の特性に即座にもどってしまう。

【0019】

ましてや、オレフィン系樹脂は、水に対する接触角が80度以上という撥水性に優れたものではあるが、親液性を、長期的に所望特性に得られるような表面改質する方法が無い。

【0020】

従って、本発明者達は、まずオレフィン系樹脂の表面改質を合理的に行い、且つその改質特性を維持する方法を解明することで、あらゆる物品の表面改質を行える方法を提供すべく研究した結果、液状の処理液を用いることに注目し、複雑

な形状の負圧発生部材に対しても処理可能な前提を置くことにした。

【 0 0 2 1 】

また、本発明者達の新たな知見として、負圧発生部材の改質されるべき表面と反応基を有する高分子との関係において、表面エネルギーを利用することで、反応基とのバランスを所望の状態にコントロールできる点及び高分子自体の解析によって更なる耐久性向上、品質の安定性を達成できる点を見い出した。

【 0 0 2 2 】

また、別の観点から、本発明者達は、多孔質体の如き負圧発生部材の負圧特性に注目したところ、以下の課題を新たに認識した。

【 0 0 2 3 】

すなわち、従来の負圧発生部材は、初期充填された液状インクなどの液体に常に曝されている場合が多く、又、負圧室と液体収納室とが一体になっている場合でも、液体に曝されている一部分が液体消費されて再充填されることはあるが、全体的に消費状態の負圧発生部材に通常の装置内での液体補充を受けることが想定されていない。そのため、初期負圧や初期液体保有量へ液体の補充によって復帰するか否かについては、当業者の中でも認識されてはいない。

【 0 0 2 4 】

本発明は、負圧発生部材収納室に対して、その含有液体を任意のレベルで消費せしめた後に、補充液体収納室（容器またはタンク）を取付けることによって、その程度の復帰がなされるかを検討したところ、初期に負圧発生部材に充填される液体は何らかの強制注入を用いるためかかなりの量を得られるが、このように単純に再充填した場合は、負圧発生部材中のエアの除去が難しいためか、半分程度の復帰しか得られず、これを繰り返すと再保持可能な液体量はどんどん少なくなってしまう、負圧も増大するという傾向が見られた。

【 0 0 2 5 】

以上のような課題を踏まえて本発明者らは鋭意検討した結果、PE及びPPからなる繊維の表面を親水化処理すればインクの濡れ性が向上し、インク移動時の流抵抗が低減することを見い出すとともに、どのような親水化処理を施すと長期的な親水性が得られるかを見い出した。そして、このような親水化処理を液体収

納容器の形態に合わせて、負圧発生部材としての繊維体の所望の領域に用いることで、親水化処理をより合理的に展開することができるという知見に至った。

【0026】

すなわち本発明の1つの着眼点は、上述した従来技術の課題に鑑み、インクの多種多様化や印字の高速化に対応したインク供給性を発揮でき、インク注入も簡便になる繊維体、これを有する液体収納容器、および該繊維体の親水化処理方法を提供することにある。

【0027】

【課題を達成するための手段】

本発明は、前述したような負圧発生部材の特性をオゾンや紫外光などによるラジカル化のような手法によって加工をするのではなく、また、シランカップリング剤のようなプライマー塗布による塗布むらが発生するような手法でもない、新規なメカニズムによる所望の新液表面改質を行える画期的な新液表面改質方法およびこれに用いられる処理液、これによって得られる負圧発生部材、そして、新液表面への改質によって得られる表面構造そのもの、特には液体の再供給で初期負圧への復帰能力に優れ、液体供給性に優れた繊維負圧発生部材を提供することを主たる目的とする。

【0028】

本発明の第1目的としては、多孔質体や微細加工物品などの複雑な形状を有する負圧発生部材の内部全体表面に対して、所望の親液性処理が行える液状処理液およびこれを用いた親液表面改質方法の提供を挙げることができる。

【0029】

本発明の第2目的としては、表面改質が困難とされているオレフィン系樹脂に対して、従来よりも長期的に親液性を維持できる新規な親液表面改質方法および表面構造自体を提供することにある。

【0030】

本発明の第3目的としては、負圧発生部材構造や重量増加がほとんど無く、改質表面自体が分子レベル、好ましくは単分子レベルの薄層として形成できる新規な親液表面改質方法および表面構造自体を提供することにある。

【0031】

本発明の第4目的は、親液表面改質方法自体に新たなメカニズムを導入することによって、所望の改質を自由に行える処理方法を提供することにある。

【0032】

本発明の第5目的は、簡単で且つ量産性に優れた負圧発生部材表面親液処理製造方法を提供することにある。

【0033】

本発明の第6目的は、高分子が備える基（又は基群）の界面エネルギーの観点を利用しつつ、高分子の開裂による略同等エネルギー準位による界面的物理吸着を利用する画期的な負圧発生部材表面の親液処理方法を提供することにある。

【0034】

本発明の第7目的は、負圧発生部材の周囲を均一に改質できる新規な親液表面改質方法を提供すると共に、表面構造自体も周囲全体の観点から従来では得られなかったレベルの表面構造を提供することにある。

【0035】

本発明の他の目的は、以下の説明から理解されるものであり、上記個々の目的の任意の組合わせによる複合的な目的をも本発明は達成できるものである。

【0036】

上記目的を達成するために本発明は、液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドに供給する液体を供給可能に収納する容器に用いられる負圧発生用繊維体であって、オレフィン系樹脂を少なくとも繊維表面に有し、前記オレフィン系樹脂が親液性基を該樹脂表面に配向して持つことを特徴とする。

【0037】

また本発明は、水系液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドに供給する水系液体を供給可能に収納する容器に用いられ、少なくとも部分表面に高分子化合物が付与されている繊維からなる繊維体であって、前記高分子化合物は、親水性基を有する第1の部分と、前記親水性基の界面エネルギーより低く且つ前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備え、前記第2の部分は前記部分表面に向かって配向し、前記第1の部分は前記部分

表面とは異なる方向に配向していることを特徴とする。

【0038】

前記繊維の表面がオレフィン系の樹脂である場合、前記高分子化合物が親水性基を備えた例えばポリアルキルシロキサンであることが好ましく、前記親水性基が例えばポリアルキレンオキサイド鎖を有することが好ましい。

【0039】

前記オレフィン系の樹脂はポリプロピレンあるいはポリエチレンであり、前記ポリアルキルシロキサンが、ポリオキシアルキレン・ジメチルポリシロキサンであることが好ましい。

【0040】

また本発明は、上記の繊維体を負圧発生部材として収納している液体収納容器である。

【0041】

また本発明は、上記の繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部へ液体を供給する液体収納部とを備え、該液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器である。

【0042】

前記液体収納部は、液体を収納し該液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な内袋と、該内袋を覆う筐体と、該筐体と前記内袋との間に大気を導入可能な外気連通口とを備えているものであってもよい。

【0043】

上記の収納された負圧発生部材としての繊維体の全体において、繊維表面にポリオレフィン系樹脂を有し、前記ポリオレフィン系樹脂が親水基を該樹脂表面に配向して持つことで、繊維表面の濡れ性が高いので、使用する液体が高表面張力インクであってもその注入工程を簡素化することができる。また記録用液体の移動時の流抵抗が低下するので、高速印字に伴う液体吐出ヘッドへの高流量の供給に対応することも可能である。

【0044】

また本発明は、液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口とを有し、負圧発生部材を収納した液体収納容器において、前記供給口内部分に、上記のような繊維体が配されていることを特徴とする。このように親水化処理が施された繊維体を供給口部分に配することで、所望の毛管力を得つつ、インク流抵抗を低減し、インクの流動性を高めることができるので、高流量のインク供給が可能になる。さらには、繊維体を圧接体とした場合の気泡の滞留を防ぐことができるため、この面でも流抵抗の上昇を抑制できる。

【0045】

また本発明は、液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口とを有し、繊維体を負圧発生部材として収納している液体収納容器において、前記繊維体の前記供給口に対応する部分及びその周辺域部分の両部分のみが部分的に親液化処理されていることを特徴とする。このような部分を親水化処理することは、繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器においても同様に適用される。

【0046】

上記の収納された負圧発生部材としての繊維体の供給口に対応する部分及びその周辺域部分の両部分のみを部分的に親液化処理したことで、供給口及びその周辺に記録用液体が常に存在しようとするため、ヘッドへの液体供給が途切れにくく、加えて、記録ヘッドへの気泡の流入を起しにくい。

【0047】

また本発明は、繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、前記繊維体の、前

記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部より上方に在って重力方向に対して交差する平面層がその周囲に対し部分的に親液化処理されていることを特徴とする。

【0048】

上記の収納された負圧発生部材としての繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部より上方に在って重力方向に対して交差する平面層を親水化处理したことで、環境変化による液体収納部内の液体及び気体の膨張しても、繊維間を流れる液体を前記親水化处理部で拡散させることができる。そのため、負圧発生部材収納部の容積を増加させずに急激な圧力上昇を上下方向に対する断面方向に十分に緩和させることができる。

【0049】

また本発明は、繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、前記繊維体の、少なくとも前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部から前記供給口までの液体供給域が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする。

【0050】

上記の収納された負圧発生部材としての繊維体の、少なくとも前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部から前記供給口までの液体供給域を繊維体全体に対して部分的に親液化処理したことで、繊維体の持つミクロな疎密差により気液交換時の液面が乱れて低下しても、親液化処理域において、突出した低下液面が止められる。これにより、液体収納部から負圧発生部材収納部への液体の移動をエアで途切らせることがないので、安定した気液交換動作が行われる。また、供給口付近が親液化処理されていることで、その周囲に常に存在しようとするため、供給口において記録用液体が途切れにくい。さらには、新しい液体収納部に交換した際に、繊維体の親液化処理域が積極的に液体を呼び込むため、ヘッ

ド回復を速やかにできる。また、ヘッド回復に必要な液量を、親液化処理域の大きさにコントロールできる。

【 0 0 5 1 】

また本発明は、繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を導出する液体収納部とを備え、前記液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、前記繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする。

【 0 0 5 2 】

また本発明は、繊維体を負圧発生部材として収納している負圧発生部材収納部と、該負圧発生部材収納部内を大気に連通させる大気連通口と、前記繊維体が保持する液体を液体吐出ヘッドへ供給する供給口と、前記負圧発生部材収納部へ液体を供給する液体収納部と、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との液体の連通部近傍に設けられ、前記液体収納部内に気体を導入するに応じて前記負圧発生部材収納部へ液体を導出させる気液交換を生じるための大気導入溝とを備え、該液体収納部を前記負圧発生部材収納部に対して一体に又は着脱可能に構成した液体収納容器において、前記繊維体の、前記大気導入溝部に対応する領域が繊維体全体に対して部分的に親液化処理されていることを特徴とする。

【 0 0 5 3 】

上記の収納された負圧発生部材としての繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部もしくは前記大気導入溝部に対応する領域を繊維体全体に対して部分的に親液化処理したことで、この親液化部分が安定的に液体を保持するため、気液交換状態に達する前に、不用意なエアパスにより気液交換動作が行なわれるのを防ぐことができる。また、気液交換状態において記録用液体の消費が停止したとき、前記繊維体の大気導入溝部に対応する部分を液体で満たし速やかに大気連通溝もしくは連通部を塞ぐことができる。以上の機能により安定した気液交換動作が可能となる。また、前記液体収納容器を交換するために取り

外した際、前記負圧発生部材収納部側の連通部より液体がたれにくい。

【0054】

上記のように部分的に繊維体を親液化した液体収納容器は、前記液体収納部が、液体を収納し該液体の導出に伴い変形し負圧発生可能な内袋と、該内袋を覆う筐体と、該筐体と前記内袋との間に大気を導入可能な外気連通口とを備えているものであってもよい。

【0055】

また本発明は、液体吐出ヘッドへ液体を供給する供給口と、内部を大気に連通させる大気連通口と、繊維体を負圧発生部材として収納された繊維体とを有する液体収納容器において、前記繊維体の前記供給口に対応する部分及びその周辺域を親液化する方法であって、親液化処理液を入れた注射器を用い、該注射器の針を前記大気連通口より前記繊維体に差し込み、前記繊維体の中央部付近に前記親液化処理液を注入する工程と、前記供給口より前記親液化処理液を吸引し、前記親液化処理液が前記液体収納容器の内側面に到達しない前に前記親液化処理液を排出する工程とを有することを特徴とする。

【0056】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。またここでは、液体収納容器を、インクジェット記録ヘッドに用いる記録液もしくは記録液の定着液等を保持するものに代表して説明する。また、タンクに収納されるインクは水系のもので説明するが、油性でも本発明は適用可能である。

【0057】

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態による液体収納容器の概略断面図である。

【0058】

図1に示す形態のインクタンク1は、液体を吐出して記録を行うインクジェットヘッドに対する負圧発生部材としてPP繊維体（ポリプロピレン繊維の交絡体（以下、PP繊維体といい、図中に網線で示す。））2を内部にほぼくまなく配置し、インクジェットヘッドへ供給する液体をPP繊維体2に保持させて収納す

るものである。タンク筐体の上端には大気連通口 3 が設けられている。また、PP 繊維体 2 としては絡み合った PP 繊維の表面が親水化処理されているものを用い、この親水化処理は本例のような PP 繊維体 2 の全部に限らず、ヘッドへのインク供給口 4 の周囲部分のみであってもよい。

【0059】

本形態のインクタンクにおいて、以下の物性を持つインクを用い、インクの浸透具合及び流抵抗について測定した。

【0060】

〈測定に使用したインク〉

・ C. I. FB (フットブラック) II	5.0 部
・ グリセリン	5.0 部
・ エチレングリコール	5.0 部
・ 尿素	5.0 部
・ IPA (イソプロピルアルコール)	5.0 部
・ イオン交換水	75.0 部

以上の物性からなるインクは、表面張力 44 (dyn/cm)、粘度 2.2 (cP) のものを用いた。なお、インクの成分については上記に挙げた物性からなる成分に限ったものではない。

【0061】

インクの浸透具合及び流抵抗について、親水化処理あり（本発明）の場合と親水化処理なし（従来例）の場合とを測定する。インク浸透具合は、繊維体の表面にインクを滴下し、自然に浸透するかしないかを判断した。流抵抗測定は、3.0 (g/min) の吸引量で液体収納容器の下端からインクを吸引し、吸引部に接続したマノメータにより測定した。

【0062】

表 1 は上記の測定結果を示したものである。

【0063】

【表 1】

	インク浸透具合	流抵抗 (mmAq)
親水処理なし	全く浸透せず	3 0
親水処理あり	瞬時に浸透	1 5

以上の測定結果から判るように、親水化処理により高表面張力インクに対する濡れ性が高まるため、インクタンク内の吸収体にインク注入する工程や設備を簡素化することができる。さらに、インクの濡れ状態を均一にできる。また、インクジェットヘッドへのインク供給時におけるインク流抵抗を下げることもできるため、高速印字に伴い高流量供給が必要となるプリンターへの展開が容易になる。

【 0 0 6 4 】

(第 2 の実施形態)

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態による液体収納容器の概略断面図である。この図においてインク自体及び繊維体に保持されたインクは横向きの点線で、インクの無い繊維体自体をドットで表してある。

【 0 0 6 5 】

図 2 に示す形態のインクタンク 1 1 は、負圧発生部材収納室 1 2 とインク収納室 1 3 とにより構成されている。

【 0 0 6 6 】

負圧発生部材収納室 1 2 は、液体を吐出口から吐出して記録を行なうインクジェットヘッド等の外部へインク（処理液などの液体を含む）を供給するインク供給口 1 4 を有する筐体と、筐体内部に収納される負圧発生部材としての P P 繊維体 1 5 とを備えている。筐体はさらに、内部に収納した P P 繊維体 1 5 と外気とを連通させるための大気連通口 1 6 を備えている。インク供給口 1 4 は予め開口されているものや、始めはシール 2 0 で塞さがれていて使用時にシール 2 0 を取り外して開口するものであってもよい。

【0067】

一方、インク収納室13は、内部にインクを収納するとともに、底面近傍に液体を負圧発生部材収納室12へ導出するためのインク導出口17を備えている。インク導出口17が設けられた両室12、13間の仕切り壁18の負圧発生部材収納室12側の面には、後述する気液交換を促進するための大気導入溝19が仕切り壁18の所定の高さからインク導出口17へと延びている。

【0068】

ここで、大気導入溝19の機能について説明する。図2においてインク供給口14からインクが消費されると、負圧発生部材収納室12のPP繊維体15内の液面Hが低下する。さらにインク供給口14からのインク消費が進むと、インク収納室13に気体が導入されるようになる。このとき、PP繊維体15内の液面レベルは大気導入溝19の上端部の高さでほぼ一定であり、大気連通口16から大気連通溝19及びインク導出口17を経由した空気がインク収納室13に入ること、インク収納室13からインクが負圧発生部材収納室12のPP繊維体15へと移動する。したがって、インクジェットヘッドよりインクが消費されてもその消費量に応じてインクがPP繊維体15に充填され、PP繊維体15は液面レベルを維持して負圧をほぼ一定に保つので、インクジェットヘッドへのインク供給が安定する。

【0069】

以上のような構成からなるインクタンクでは、PP繊維体15としては絡み合ったPP繊維の表面が親水化処理されているものを用い、この親水化処理はPP繊維体の全部または、大気導入溝19及びこの周辺に対するPP繊維体15の当接部分（図3中に網線で示す親水化領域20）もしくはこの当接部分よりインク供給口14までの領域（図4中に網線で示す親水化領域21）に施されている。

【0070】

図3に示す形態例によれば、PP繊維体15の大気導入溝19及びこの周辺に対応する部分が安定的にインクを保持するため、気液交換状態に達する前に、不用意なエアパスにより気液交換動作が行なわれるのを防ぐことができる。また、気液交換状態においてインク消費が停止したとき、PP繊維体15の大気導入溝

1 9 及びこの周辺に対応する部分をインクで満たし速やかに大気連通溝 1 9 を塞ぐことができる。

【 0 0 7 1 】

さらに図 4 に示す形態例によれば、P P 繊維体 1 5 の大気導入溝 1 9 及びこの周辺に対応する部分からインク供給口 1 4 に対応する部分までを親水化処理したことで、図 3 の形態の効果に加え、負圧発生部材収納室 1 2 内のインクをインクジェットヘッドへのインク供給口 1 4 に対して途切ることなく安定的に送ることができ、インク供給性能が向上する。また、インクジェットヘッドへのインク供給時におけるインク流抵抗が下がるため、高速印字に伴い高流量供給が必要となるプリンターへの展開が容易になる。

【 0 0 7 2 】

なお、図 3 及び図 4 に示した形態例において、大気導入溝 1 9 に接した親水化処理域の高さは図示した位置に限られず、安定した気液交換動作を行える最適な高さに設定すればよい。特に吸収体への積極的なインク引き込みを考えた場合は、気液交換時のエアパスを妨げない程度に親水化処理域が大気導入溝の上端近傍に存在することが望ましい。

【 0 0 7 3 】

(第 3 の実施形態)

図 5 は本発明の第 3 の実施形態による液体収容容器であるインクジェットヘッドカートリッジの概略断面図である。

【 0 0 7 4 】

本実施形態のインクジェットヘッドカートリッジは、図 5 に示すように、インクジェットヘッドユニット 1 6 0、ホルダ 1 5 0、負圧制御室ユニット 1 0 0 及びインクタンクユニット 2 0 0 などから構成されている。ホルダ 1 5 0 内に負圧制御室ユニット 1 0 0 が固定され、負圧制御室ユニット 1 0 0 の下方にはホルダを介してインクジェットヘッドユニット 1 6 0 が固定されている。負圧制御室ユニット 1 0 0 は、上面に開口部が形成された負圧制御室容器 1 1 0 と、負圧制御室容器 1 1 0 の上面に取り付けられた負圧制御室蓋 1 2 0 と、負圧制御室容器 1 1 0 内に装填された、インクを含浸保持するための 2 つの吸収体 1 3 0、1 4 0

とから構成されている。吸収体 130、140 は、このインクジェットヘッドカートリッジ 70 の使用状態において上下 2 段に積み重ねられて互いに密着して負圧制御室容器 110 内に充填されており、下段の吸収体 140 が発生する毛管力は、上段の吸収体 130 が発生する毛管力よりも高いため、下段の吸収体 140 のほうがインク保持力が高いものである。インクジェットヘッドユニット 160 へは、インク供給管 165 を通して負圧制御室ユニット 100 内のインクが供給される。

【0075】

吸収体 130 は大気連通口 115 と連通し、吸収体 140 は、その上面で吸収体 130 と密着するとともに、その下面でフィルタ 161 と密着している。吸収体 130 と 140 との境界面 113c は、連通部としてのジョイントパイプ 180 の上端より使用時姿勢において上方となっている。

【0076】

吸収体 130、140 は、ポリオレフィン系樹脂繊維（例えば、PP の表層に PE を形成した 2 軸の繊維）を絡み合わせたものからなる。吸収体 140 は、ジョイントパイプ 180 の開口の半分付近から供給口 131 までの部分（図 5 中網線部分）の繊維を親水化処理したものをを用いている。

【0077】

吸収体 130、140 の境界面 113c を使用時姿勢におけるジョイントパイプ 180 の上部、望ましくは、本実施形態のようにジョイントパイプ 180 の近傍に設けることで、後述する気液交換動作において、気液交換動作中の吸収体 130、140 中でのインクと気体との界面を、境界面 113c とすることができ、結果としてインク供給動作中のヘッド部における静負圧を安定化させることができる。さらに、吸収体 130 の毛管力より吸収体 140 の毛管力の強さを相対的に高くすることで、吸収体 130、140 の双方にインクが存在する場合は、上方の吸収体 130 内のインクを消費した後、下方の吸収体 140 内のインクを消費することが可能となる。また、環境変化により気液界面が変動する場合、はじめに吸収体 140、及び吸収体 130 と 140 との境界面 113c 近傍が充填された後、吸収体 130 にインクが進入する。

【0078】

インクタンクユニット200は、ホルダ150に対して着脱自在な構成となっている。負圧制御室容器110のインクタンクユニット200側の面に設けられた被接合部であるジョイントパイプ180は、インクタンクユニット200のジョイント口230の内部に挿入されて接続されている。そのジョイントパイプ180とジョイント口230との接続部を介して、インクタンクユニット200内のインクが負圧制御室ユニット100内へと供給されるように負圧制御室ユニット100及びインクタンクユニット200が構成されている。負圧制御室容器110のインクタンクユニット200側の面におけるジョイントパイプ180よりも上方の部分には、その面から突出した、インクタンクユニット200の誤装着防止のためのID部材170が一体的に設けられている。

【0079】

負圧制御室蓋120には、負圧制御室容器110の内部と外気、ここでは負圧制御室容器110内に収納された吸収体130と外気とを連通させるための大気連通口115が形成されており、負圧制御室容器110内における大気連通口115の近傍には、負圧制御室蓋120の吸収体130側の面から突出したリブにより形成された空間、及び吸収体中のインク（液体）の存在しない領域からなる、バッファ空間116が設けられている。

【0080】

ジョイント口230内には弁機構が設けられており、その弁機構は第1弁枠260a、第2弁枠260b、弁体261、弁蓋262及び付勢部材263から構成されている。弁体261は、第2弁枠260b内で摺動可能に支持されると共に付勢部材263によって第1弁枠260a側に付勢されている。ジョイント口230内にジョイントパイプ180が挿入されていない状態では、付勢部材263の付勢力により弁体261の第1弁枠260a側の部分の縁部が第1弁枠260aに押圧されることより、インクタンクユニット200内の気密性が維持される。

【0081】

ジョイント口230の内部へジョイントパイプ180が挿入され、ジョイント

パイプ 180 によって弁体 261 が押圧されて第 1 弁枠 260 a から離れる方向に移動することにより、第 2 弁枠 260 b の側面に形成された開口を介してジョイントパイプ 180 内がインクタンクユニット 200 の内部と連通する。これによりインクタンクユニット 200 内の気密が開放され、インクタンクユニット 200 内のインクがジョイント口 230 及びジョイントパイプ 180 を通って負圧制御室ユニット 100 内へと供給される。つまり、ジョイント口 230 内の弁が開くことによって、密閉状態であったインクタンクユニット 200 のインク収容部内が前記開口を介してのみ連通状態となるものである。

【0082】

インクタンクユニット 200 はインク収納容器 201 と ID 部材 250 とから構成されている。ID 部材 250 は、インクタンクユニット 200 と負圧制御室ユニット 100 との装着の際に誤装着を防止するためのものである。また、この ID 部材 250 には、上述した第 1 弁枠 260 a が形成されており、この第 1 弁体 260 a を用いて、ジョイント口 230 内でインクの流れを制御する弁機構が構成されている。この弁機構は、負圧制御室ユニット 100 のジョイントパイプ 180 と係合されることにより開閉動作を行う。また、ID 部材 250 の、負圧制御室ユニット 100 側となる前面には、インクタンクユニット 200 の誤挿入防止のための ID 用凹部 252 が形成されている。

【0083】

インク収納容器 201 は、負圧発生機能を有する、ほぼ多角柱形状の中空容器である。インク収納容器 201 は筐体 210 と内袋 220 とから構成され、筐体 210 と内袋 220 とがそれぞれ剥離可能になっている。内袋 220 は可撓性を有しており、この内袋 220 は、内部に収納されたインクの導出に伴い変形可能である。また、内袋 220 はピンチオフ部（溶着部）221 を有し、このピンチオフ部 221 で内袋 220 が筐体 210 に係合する形で支持されている。また、筐体 210 の、ピンチオフ部 221 の近傍の部分には外気連通口 222 が設けられており、外気連通口 222 を通して内袋 220 と筐体 210 との間に大気を導入可能となっている。

【0084】

I D部材250はインク収納容器201の筐体210及び内袋220のそれぞれに接合されている。I D部材250は、内袋220に対してインク収納容器201のインク導出部にあたる内袋220のシール面102と、I D部材250におけるジョイント口230の部分の対応する面との溶着により接合される。これによりインク収納容器201の供給口部が完全にシールされ、インクタンクユニット200の着脱時におけるI D部材250とインク収納容器201とのシール部分からのインク漏れ等が防止される。

【0085】

また、筐体210とI D部材250との接合では、筐体210の上面に形成された係合部210aと、I D部材250の上部に形成されたクリック部250aとが少なくとも係合されることにより、インク収納容器201にI D部材250がほぼ固定されている。

【0086】

インクジェットヘッドユニット160に関しては、そのインク吐出口をキャップで塞さがれてインク吐出口から強制的にインクを吐出したり、インク吐出口をキャップ5020で塞いだ状態で吸引手段5010により吸引したりすることで正常状態への回復を図ることが可能となっている。

【0087】

図5で説明してきた第3の実施形態の変形例として、図6に示すように、負圧制御室容器110の一側面におけるジョイントパイプ180の開口半分付近から、供給口131が形成された負圧制御室容器110の底面の角隅まで斜めに親水処理を設けてもよい。

【0088】

次に、図6の形態を例にとって、インクタンクユニット200と負圧制御室ユニット100との間でのインクの移動について説明する。

【0089】

図9(a)に示すようにインクタンクユニット200と負圧制御室ユニット100とを接続させたとき、図9(b)に示すように、負圧制御室ユニット100内とインク収納容器201内との圧力が等しくなるまでインク収納容器201内

のインクが負圧制御室ユニット 1 0 0 内へ移動する（この状態を、使用開始状態、と称する。）

インクジェットヘッドユニット 1 6 0 によりインクの消費が開始されると、内袋 2 2 0 内と吸収体 1 4 0 の双方の発生する静負圧の値が増大する方向にバランスを取りつつ、内袋 2 2 0 内と吸収体 1 4 0 の双方に保持されたインクが消費される。ここで、吸収体 1 3 0 にインクが保持されている場合には、吸収体 1 3 0 のインクも消費される。

【 0 0 9 0 】

図 9（c）の状態より負圧制御室ユニット 1 0 0 内のインク量が低下してジョイントパイプが大気と連通すると、直ちに内袋 2 2 0 内に気体が導入され、これに代わって内袋 2 2 0 内のインクが負圧制御室ユニット 1 0 0 内に移動する。これにより、吸収体 1 3 0、1 4 0 が気液界面を保ちながらインクの導出に対してほぼ一定の負圧を保持する。このような気液交換状態を経て、内袋 2 2 0 内のインクの全てが負圧制御室ユニット 1 0 0 内へ移動したら、負圧制御室ユニット 1 0 0 内に残存するインクが消費される。

【 0 0 9 1 】

以上説明したような構成では、負圧発生部材としてのインク吸収体であるポリオレフィン系繊維体において、少なくともジョイントパイプ 1 8 0 からインク供給口 1 3 1 までのインク供給域が親水化処理されている。この親水化処理域は図 5 中に網線で示したように、ジョイントパイプ 1 8 0 の開口半分付近の高さから、供給口 1 3 1 が形成された負圧制御室容器 1 1 0 の底面まで一様に存在させることに限らず、例えば図 6 に網線で示すように、負圧制御室容器 1 1 0 の一側面におけるジョイントパイプ 1 8 0 の開口半分付近から、供給口 1 3 1 が形成された負圧制御室容器 1 1 0 の底面の角隅まで斜めに親水化処理域を存在させてもよい。あるいは図 7 に網線で示すように、負圧制御室容器 1 1 0 の一側面におけるジョイントパイプ 1 8 0 の開口半分付近から供給口 1 3 1 まで弧を描くようにできる限り最短距離で親水化処理域を存在させてもよい。また、図 8 に網線で示すように、吸収体 1 3 0、1 4 0 の間の境界線 1 1 3 c をジョイントパイプ 1 8 0 の開口半分付近の高さに合わせ、吸収体 1 4 0 の全体を親水化したものでもよい。

。なお、図5～図7に示す親水化処理域の例は、図2～図4に示した第2の実施形態の液体収容容器内の吸収体に対しても適用することができる。

【0092】

以上のような形態によれば、気液交換動作において図9（d）に示すように上部吸収体130の液面が吸収体の持つミクロな疎密差により乱れて低下しても、親水化処理域（図中の網線部分）において、突出した低下液面が止められる。つまり、図10に示すように気液交換におけるエアー（例えば図中矢印A）はインク収納容器からのインク（図中矢印B）を途切らせることなくジョイントパイプ180内の上部を流れるので、安定した気液交換動作が行われる。

【0093】

また、インク供給口131付近が親水化処理されていることで、その周囲に常に存在しようとするため、インク供給口131においてもインク切れを起こしにくい。

【0094】

さらには、新しいインク収納容器201に交換した際に、吸収体140の親水化処理域が積極的にインクを呼ぶ込むため、第7の実施形態の欄で後述説明するようなキャップ5020と吸引手段5010によるヘッド回復を速やかにできる。また、ヘッド回復に必要なインク量を、親水化処理域の範囲の変更や、単位面積あたりの親水基の数によりコントロールできる。

【0095】

また、本形態の変形例として、図11に示すように吸収体140のジョイントパイプ180の開口及びその周辺と対応する部分のみに親水化処理を施したものでよい。図11の例によれば、第2の実施形態で説明した気液交換時のインク引き込みに加え、インクタンクユニット200を取り外したときのジョイントパイプ180内の残留インクを吸い込みやすいため、インクたれを防止することができる。

【0096】

また、図示しないが、別の変形例として、吸収体130と140を一体化した吸収体を配置して、吸収体140に相当する領域を親水化することで、吸収体1

40相当の毛管力を付与することと同様に本発明の親水化領域を設けてもよい。

【0097】

なお、図5～図11に示した形態例において、ジョイントパイプ180の開口に接した親水化処理域の高さは図示した位置に限られず、安定した気液交換動作を行える最適なパイプ開口近傍の高さに設定すればよい。特に吸収体への積極的なインク引き込みを考えた場合は、気液交換時のエアパスを妨げない程度に親水化処理域がパイプ開口面に存在することが望ましい。

【0098】

(第4の実施形態)

図12は本発明の第4の実施形態による液体収納容器の概略断面図である。この図では、インク自体及び吸収体に保持されたインクを横向きの点線で、インクの無い吸収体をドットで表している。

【0099】

図12で示す形態の液体収納容器は、図2に示した第2の実施形態の液体収納容器において、インクを積極的に保持し、インクジェットヘッド側へのインク接続性を高めるために、負圧発生部材収納室12内のPP繊維の吸収体15よりも毛管力の高い部材としてPP繊維の圧接体31をインク供給口14内に設けたものである。

【0100】

そして本例においては、圧接体31に親水化処理を施した。このような親水化処理を施した圧接体は、第2の実施形態の液体収納容器に限らず、第1の実施形態や第3の実施形態の液体収納容器のインク供給口に設けることができる。

【0101】

インク供給口に圧接体を設ける形態は、インクを高流量でヘッド側へ供給する必要が生じた場合、圧接体部分で生じる流抵抗は非常に大きくなりインク供給性を著しく低下させるおそれがある。しかし本例のように圧接体に親水化処理を施すことで、インク流抵抗を低減し、インクの流動性を高めることができるので、高流量のインク供給が可能になる。

【0102】

さらには、圧接体内部に気泡が滞留した場合、インク流路が狭くなるので、流抵抗の更なる上昇が生じるおそれがあるが、親水化処理の効果により、気泡の滞留を防ぐことができるため、この面でも流抵抗の上昇を抑制できる。

【0103】

(第5の実施形態)

図13は本発明の第5の実施形態による液体収納容器を示す概略断面図である。

【0104】

図13で示す形態の液体収納容器は、第3の実施形態のインクジェットヘッドカートリッジにおいて、負圧制御室容器110内のPP繊維体からなる上部吸収体130に親水化処理域(図中の網線部分)を重力方向と交差する平面層として存在させたものである。

【0105】

図14は、本例のような親水化処理域が有る場合(図(a))と無い場合(図(b))との効果の違いを説明するための図である。

【0106】

インク収納容器201内のインク及び気体が環境変化により急激に膨張した際、インクが負圧制御室容器110内に流れ込み、液面Hが上昇する。このとき、図14(b)に矢印で示すようにインクは吸収体130、140のうちの流抵抗の低い繊維密度が疎である場所を求めて流れる。これにより、容器内の急激な圧力上昇が緩和されるが、このような圧力緩和機能(バッファ機能とも言う)を充分に発揮させるために従来の液体収納容器では負圧制御室容器の上部体積を必要以上に大きくしなければならなかった。しかし、本例のような親水化処理域を設けると、急激な圧力上昇に伴うインクの吸収体上方への流れを親水化処理域にて捕らえ、図14(a)に矢印で示すように重力方向と交差する方向へと散らすことができる。これにより、負圧制御室容器の上部体積を必要以上に大きくしなくても上記バッファ機能を充分に発揮させることができる。

【0107】

なお、このような親水化処理域は、重力方向に沿って多段に設けてもよい。ま

た本例は、第3の実施形態の液体収納容器に限らず、第2の実施形態の液体収納容器にも施すことができる。

【0108】

(第6の実施形態)

図15は本発明の第6の実施形態による液体収納容器内の吸収体の親水化処理方法を説明するための図である。

【0109】

本実施形態では図15(d)に示すように、液体を吐出して記録を行うインクジェットヘッドに対する負圧発生部材としてPP繊維体(図中にドットで示す。)
2を内部にほぼくまなく配置し、インクジェットヘッドへ供給する液体をPP繊維体2に保持させて収納するものである。タンク筐体の上端には大気連通口3が設けられている。また、PP繊維体2としては絡み合ったPP繊維の表面が親水化処理されているものを用い、この親水化処理域は図中に網線で示すように、容器内のインク供給口4の周辺面に密接し、これ以外とは容器の内側面よりある程度離れて存在している。このように親水化処理域を形成したのは、PP繊維体とタンク内側面との間に若干の隙間がある場合にPP繊維体の全部に親水化処理が施されていると、タンク内側面に接する液面とPP繊維体との間でインクのやりとりが無くなり、タンク内側面に沿って空気が入り込みやすくなり、やがてはインク供給口より空気が侵入するので、これを防止するためである。

【0110】

次に、図15を参照して、上記の親水化処理域の形成方法を説明する。

【0111】

まず、図15(b)に示すように大気連通口3より注射器の針をPP繊維体2に差し込み、PP繊維体2の中央部に親水化処理液5を注入する。そして、図15(c)に示すようにインク供給口4より親水化処理液5を吸引し、親水化処理液5がタンク1の内側面に到達しない前に親水化処理液5を排出する。その後、PP繊維体2を乾燥させることで図15(d)に示す形態の液体収納容器が完成する。

【0112】

(第7の実施形態)

第3の実施形態を例にとって説明したインクジェットヘッドカートリッジにおいては、図38の(a)～(c)に示す形態を用いることができる。

【0113】

図38(b)は、負圧発生部材としてのインク吸収体であるポリオレフィン系繊維体において、上方の吸収体130及び下方の吸収体140の全領域を親水化処理域とした形態、図38(a)は、下方の吸収体140のみの全領域を親水化処理とした形態であり、いずれの形態も吸収体130、140の境界面113cは使用時姿勢におけるジョイントパイプ180の上方近傍に設けてある。

【0114】

また、図38(c)は、負圧制御室容器110に、1つの吸収体130のみを収容し、ほぼ水平界面113cをもって下方全領域を親水化した形態であり、親水化の非処理域と処理域の界面113cは、使用時姿勢におけるジョイントパイプ180の上方近傍に設けてある。

【0115】

図38(a)、(b)、(c)は前述の実施形態における負圧発生部材収納室(部)に対して任意に置き換えることができるものである。図38(a)は、繊維からなる吸収体130、140を繊維体として見るとき、吸収体140がインク供給口側であり、吸収体130が大気連通口側である。そして、部分親水化処理が吸収体140の全体に対して行われていると見ることができる。

【0116】

図38の(a)～(c)はいずれもポリオレフィン系繊維体の水に対する接触角が80度以上の作用に対して、親水化領域が供給口側にあるため、水系インクのインク保持性や負圧発生の液面レベルが、少なくとも吸収体140内では同一レベル化できるため、負圧の安定化が達成される。同時に、前述した処理液による親水化がされている場合は、親水性基による流抵抗の低下による優れた供給性を確保しつつ、インクジェット記録が中断又は停止中に、液面レベルが水平化し易く、インクの保持性・分布性が極めて均一化されるので安定した負圧を即時に確保できる。

【0 1 1 7】

特に、図 3 8 (c) では、1 部材として繊維体を構成できるため、2 部材を用いる場合に対して安価であり、2 部材間の界面による前記作用と同一の作用を得ることはできないまでも、親水と疎水との界面による効果は得ることができる。

【0 1 1 8】

図 3 8 (b) は、吸収体 1 3 0 も親水化されているものであるが、吸収体 1 3 0, 1 4 0 間の界面効果を利用しつつ、何らかの圧力変化に対しても十分な吸液効果があるため、インク漏れの原因自体を根本的に解決できるものである。

【0 1 1 9】

図 3 8 (a) ~ (c) のいずれも、ジョイントパイプ 1 8 0 から供給されるインク受け面が親水化されているので、供給されるインクだけでなく、パイプ 1 8 0 に着脱されるインク充填容器からのインクを確実に吸収できる。また、前述した気液交換や繊維方向に関するものすべてが、図 3 8 (a) ~ (c) のいずれにも適用されることは言うまでもない。

【0 1 2 0】

図 3 8 の形態は、図 8 を用いて説明した形態に対し、この図 8 の形態の効果を含むだけでなく、本発明の部分親水による全ての効果も含むものである。

【0 1 2 1】

尚、上述の実施形態では、負圧発生部材収納室にジョイントパイプが設けられた例で説明したが、負圧発生部材収納室にジョイントパイプがなく、液体収納室のインク導出口が負圧発生部材収納室内に押圧され、負圧発生部材を押圧するような構成であっても、それぞれ上述の効果を奏することができる。

【0 1 2 2】

(第 8 の実施形態)

次に、図 1 6 を参照し、上記の各実施形態に係る液体収納容器を搭載して記録を行う液体吐出記録装置について説明する。図 1 6 に、本発明の第 7 の実施形態による液体吐出記録装置の概略図を示す。

【0 1 2 3】

図 1 6 において、液体収納容器 1 0 0 0 は、液体吐出記録装置 I J R A 本体に

キャリッジHCの不図示の位置決め手段によって固定支持されるとともに、キャリッジHCに対してそれぞれ着脱可能な形で装着される。記録液滴を吐出する記録ヘッド（不図示）はキャリッジHCに予め設けられていてもよいし、液体収納容器 1 0 0 0 のインク供給口に予め設けられていてもよい。

【 0 1 2 4 】

駆動モータ 5 1 3 0 の正逆回転は駆動伝達ギア 5 1 1 0、5 1 0 0、5 0 9 0 を介してリードスクリュウ 5 0 4 0 に伝達され、これを回転させ、またキャリッジHCはリードスクリュウ 5 0 4 0 の螺旋溝 5 0 5 0 に係合されていることでガイドシャフト 5 0 3 0 に沿って往復移動可能となっている。

【 0 1 2 5 】

符号 5 0 2 0 は記録ヘッドの前面を塞ぐキャップを示し、キャップ 5 0 2 0 は不図示の吸引手段によりキャップ内開口を介して記録ヘッドの吸引回復を行うために用いられる。キャップ 5 0 2 0 はギア 5 0 8 0、5 0 9 0 等を介して伝達される駆動力により移動して各記録ヘッドの吐出口面を覆うことができる。キャップ 5 0 2 0 の近傍には、不図示のクリーニングブレードが設けられ、このブレードは図の上下方向に移動可能に支持されている。ブレードは、この形態に限られず、周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。

【 0 1 2 6 】

これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジHCがホームポジションに移動したときにリードスクリュウ 5 0 4 0 の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適応できる。

【 0 1 2 7 】

また、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式において、優れた効果をもたらすものである。

【 0 1 2 8 】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4 7 2 3 1 2 9 号明細書、同第 4 7 4 0 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行う

ものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0129】

このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0130】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0131】

加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0132】

さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフル

ラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に発揮することができる。

【0133】

加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0134】

また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0135】

さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0136】

以上説明した本発明の実施形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0137】

加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0138】

さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダと組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るものであってもよい。

【0139】

なお、記録ヘッドとしては、上述の方式のほか、 piezo素子を用いたものであってもよい。

【0140】

(その他の実施形態)

以上説明した液体収納容器の負圧発生部材として使用された繊維の吸収体を親水化させる方法について更に詳しく説明する。

【0141】

まず、吸収体を構成する繊維を親水化させるのに適用可能である物品の表面改質原理について、より具体的に説明する。

【0142】

以下に説明する表面改質方法は、物品が有する表面を構成する物質に含まれる分子が有する官能基などを利用して、高分子（あるいは高分子の細分化物）を特定の配向を採らせて表面上に付着させ、該高分子（あるいは高分子の細分化物）が有する基に付随する性質を表面に与えることで、目的とする表面改質を図るこ

とを可能とする方法である。

【0 1 4 3】

ここで、「物品」とは、種々の材料から形成され、一定の外形を保持するものを意味する。従って、この外形に付随して、外部に露出している外表面を有している。加えて、その内部に、外部と連通する部分を含む空隙部や空洞部、あるいは中空部が存在したもののでもよく、これらの部分を区画する内表面（内壁面）も本発明における表面改質処理対象としての部分表面とすることができる。中空部には、これを画する内表面を有し、外部とは完全に隔絶された空間であるものも含まれるが、改質処理前においては中空部内への表面処理液の付与が可能であり、改質処理後に外部と隔離された中空部となるものであれば、本発明の処理対象となり得る。

【0 1 4 4】

このように、本発明に適用される表面改質方法は、各種物品が有する全ての表面のうち、物品の形状を損なうことなく、外部から液状の表面処理用溶液を接触させることが可能な表面を対象とするものである。従って、物品の外表面と、それと連結される内部表面の夫々または両方を部分表面の対象とする。そして、その対象とする表面から選択される細分化された部分表面の性質を変更することも本発明に含まれる。選択によっては、物品の外表面とそれと連結される内部表面を選択する態様も、所望の部分表面領域の改質に含まれるものである。

【0 1 4 5】

上記の表面改質においては、物品の有する表面の少なくとも一部を構成する改質すべき部分（部分表面）が処理される。すなわち、所望に応じて選択された物品の表面から一部あるいは物品の表面全体である。

【0 1 4 6】

また、本明細書において「高分子の細分化」とは、高分子の一部が切れたものから、単量体までのいずれかでよく、実施例的には高分子が酸等の開裂触媒により開裂したものすべてを含むものとする。また、「高分子膜化」とは、実質的な膜が形成されるもの、あるいは２次元的な面に対して各部が異なる配向したものを含む。

【0147】

また、本明細書において「高分子」とは、機能性基を有する第1の部分と、この機能性基の界面エネルギーとは異なり、かつ、付着対象の物品の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する第2の部分とを備え、上記の物品表面の構成材料とは異なることが好ましい。よって、改質される物品の構成材料に応じて、適宜その物品表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する高分子の中から、所望の高分子を選択すればよい。「高分子」としてより好ましくは、該高分子が開裂できるものであること、さらには開裂後に縮合できるものであることが望ましい。また、上述の第1の部分および第2の部分以外にも機能性基を備えていてもよいが、その場合には、親水化処理を一例にすると、機能性基としての親水性基は、第1、第2の部分以外の機能性基（上記親水性基に対して相対的に疎水性基となる）に対して、相対的に長鎖であることが望ましい。

【0148】

「表面改質がなされる原理」

本発明に適用可能である物品の表面改質は、表面改質剤に用いる高分子として、物品の表面（基材表面）の表面（界面）エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格（主鎖または側鎖基或いは基群を総称して呼ぶ）と、物品表面の表面（界面）エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基が結合してなる高分子を利用し、この表面改質剤中の物品表面の界面エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格部を用いて物品表面上に高分子を付着させ、物品表面の界面エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基が物品表面に対して外側に配向する高分子化膜（高分子被覆）を形成させることにより達成される。

【0149】

上述の表面改質剤に用いる高分子を異なる観点から換言すれば、表面改質前の物品の表面に露出している基と本質的に水との親和性が異なる第一の基と、この物品の表面に露出している基と実質的に類似する水との親和性を示し、その主骨格に含まれる繰り返し単位中に含まれる第二の基と、を備えたもの、と捉えることもできる。

【0150】

このような配向形態の代表例を模式的に示したのが図17である。図17(a)は主鎖に対して第1の基1-1と第2の基1-2が側鎖として結合している高分子を用いた場合を示し、図17(b)は第1の基1-1が主鎖1-3自体を構成し、第2の基1-2が側鎖を構成している場合を示すものである。

【0151】

図17に示される配向をとると、物品の表面改質すべき表面を構成する基材56の最表面(外側)は基材56の表面(界面)エネルギーとは異なる界面エネルギーを有する基1-2が表面に配向した状態になるため、基材56の表面(界面)エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基1-2に付随する性質が利用されて表面が改質される。ここで、基材56の表面(界面)エネルギーは、表面を構成している物質・分子が、表面上に露出している基55に由来して決定されている。すなわち、図17に示す例では、第2の基1-2が表面改質用の機能性基として作用し、基材56の表面が疎水性であって、第2の基1-2が親水性であれば、基材56の表面に親水性が付与される。なお、第2の基1-2が親水性であり、基材56側の基55が疎水性である場合には、例えば後述するポリシロキサンを利用した場合などには、図37に示すような状態が基材56の表面に存在していると考えられる。この状態において、改質後の基材56の表面における親水性基と疎水性基とのバランスを調整することで、改質処理後の基材表面に水や水を主体とする水性液体を通過させる場合の通過状態や通過時の流速を調整することも可能である。そして、このような表面状態を繊維外壁面に有する例えばポリオレフィン系樹脂からなる繊維体をインクジェット記録ヘッドに一体化された、あるいは別部品として設けられるインクタンク中に用いることで、インクタンク中へのインクの充填やインクタンクからのヘッドへのインクの供給を極めて効果的に行うとともに、インクタンク内での適度な負圧の確保によって、インク吐出直後の記録ヘッドの吐出口付近でのインク界面(メニスカス)位置の良好な確保が可能となる。これにより、動負圧より正負圧の方が大きいという、インクジェット記録ヘッドへのインク供給用インクを保持する負圧発生部材に最も適したものが提供可能となる。

【0152】

特に、図 37 の繊維表面構造の場合、親水性基 1-2 は、高分子基であるため、同じ側の側鎖のメチル基（疎水性基）よりも長い構造となっている。そのため、親水性基 1-2 は、インクが流れる際には、その流速に対して繊維表面にならうように傾斜する（同時に、上記メチル基を実質的に覆うようになる）。結果的に流抵抗は大幅に小さくなる。逆にインクが停止してメニスカスを繊維体間に形成する際には、親水基 1-2 は、インクに対して向かう方向、即ち、繊維表面から垂直方向になるため（上記メチル基が繊維表面に露出する）、分子内レベルでの親水（大）-疎水（小）のバランスを形成して十分な負圧を形成できる。この親水性基 1-2 を（-C-O-C-）結合の多数と末端基としての OH 基とで形成した前記実施形態のように、親水基を高分子に数多く（少なくとも複数）有することで、上記親水性基 1-2 の作用を確実なものとするので好ましいものとなる。また、上記メチル基の他の疎水性基を高分子内に有する場合は、疎水性基の存在範囲よりも親水性基の存在範囲が大きくなるように、親水性基の方がより高分子レベルであることが好ましく、上記の如く親水性＞疎水性となるようにバランスしていれば良い。

【0153】

ところで、インク供給口部における静負圧は次式で表される。

【0154】

静負圧 = (インク供給口部からのインク界面までの高さ) - (インク界面における繊維の毛管力)

この毛管力は、インクと繊維吸収体との濡れ接触角を θ としたときに $\cos \theta$ に比例する。したがって本発明の親水化処理の有無によって、 $\cos \theta$ の変化が大きいインクの場合にはその分静負圧を低めにし、絶対値で言えば高めに確保することが可能となる。

【0155】

具体的に言えば、接触角 10° レベルであれば親水処理を施しても最大 2% 程度の毛管力アップであるが、インクと繊維が濡れにくい組み合わせ、例えば接触角 50° の状態は親水処理によって 10° 以下となれば、50% の毛管力アップとなる。 $(\cos 0^\circ / \cos 10^\circ \approx 1.02 \quad \cos 10^\circ / \cos 50^\circ$

。 ≡ 1. 5)

ここで、図 17 に示す改質表面を有する物品を製造するための具体的な方法として、表面改質に用いる高分子の良溶媒でかつ基材に対して処理剤の濡れ性を向上させる向上剤を用いる方法について以下に説明する。この方法は、表面改質剤の高分子が均一に溶解する処理液（表面改質溶液）を基材の表面上に塗布した後、処理液に含まれる溶媒を除去しつつ、この処理液中に含まれる表面改質剤の高分子を上述のように配向させるものである。

【0156】

より具体的には、高分子に対する良溶媒であり、かつ基材表面に対し十分に濡れる溶剤中に、所定量の高分子と開裂触媒とを混合した液体（表面処理液、好ましくは機能性基を親水性基とする場合は純水を含むことが望ましい。）を作製し、表面処理液を基材表面に塗布した後、表面処理液中の溶媒を除去するため、蒸発乾燥（例えば、60℃オープン中）させる工程を持つことが挙げられる。

【0157】

ここで、基材の表面に対して十分に濡れ性を示し、また表面改質剤としての高分子を溶解する有機溶媒を溶媒に含むことは、表面改質に用いる高分子の均一な塗布を容易にするという観点から、より望ましいものである。さらに、表面改質剤としての高分子が溶媒の蒸発に伴い、濃度が高くなる際にも、塗布された液層中に均一に分散して、十分に溶解している状態を保持する作用を持つことも、その効果として挙げることができる。加えて、表面処理液が基材に対して、十分に濡れることにより表面改質剤の高分子を基材表面に対し均一に塗り広げることができる結果、複雑な形状を有する表面に対しても、高分子被覆を均一に行うことを可能とする。

【0158】

また、表面処理液には、基材表面に対して濡れ性があり、高分子に対して良溶媒である揮発性の第1の溶媒に加えて、高分子に対して良溶媒であるが、基材表面に対する濡れ性が第1の溶媒に比べて相対的に劣り、また、第1の溶媒に比べて相対的に揮発性の低い第2の溶媒を併用することもできる。このような例としては、例えば、基材表面がポリオレフィン系樹脂からなり、高分子としてポリオ

キシアルキレン・ポリジチルシロキサンを用いた場合における後述するイソプロピルアルコールと水の組み合わせを挙げることができる。

【0159】

ここで、表面処理液中に開裂触媒としての酸を加えることによる効果は、以下のようなものが考えられる。例えば、表面処理液の蒸発乾燥過程において用材の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇がなされる際に、加熱を伴う高濃度の酸により、表面改質に用いる高分子の部分的な分解（開裂）、高分子の細分化物の生成により、基材表面の、より微細な部分への配向が可能となり、また、蒸発乾燥の終末過程において高分子の開裂部同士との再結合による表面改質剤高分子のポリマー化を介して、高分子化膜（高分子被覆、好ましくは単分子膜）の形成を促進する効果が期待できる。

【0160】

また、表面処理液の蒸発乾燥過程において溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇がなされる際に、この高濃度の酸が基材表面及び表面近傍の不純物質を除去することにより、清浄な基材表面が形成される効果も期待される。こうした清浄な表面では、基材物質・分子と表面改質剤の高分子の物理的な付着力の向上なども期待される。

【0161】

この際一部では、加熱を伴う高濃度の酸により基材表面が分解され、基材表面に活性点が出現し、この活性点と、上述の高分子の開裂による細分化物とが結合する副次的な化学反応が起こる場合が想定される。場合によっては、このような副次的な表面改質剤と基材との化学吸着による、基材上での表面改質剤の付着安定化の向上も一部では存在すると考えられる。

【0162】

次に、表面改質剤（親水処理液含む）の基材の表面エネルギーと略同等の表面エネルギーを有する主骨格の開裂と基材表面上での開裂物としての細分化物の縮合による高分子膜化工程について、機能性基が親水性基であり、疎水性基材表面に親水性を付与する場合を例とし、図18～図24参照して説明する。なお、親水性基とは、基全体として親水性を付与できる構造を有するもので、親水基その

ものや、疎水性の鎖や疎水基を有するものでも親水基などを置換配置したことで親水性を付与できる基としての機能を有するものであれば親水性基として利用できる。

【 0 1 6 3 】

図 1 8 に、親水処理液塗布後の拡大図を示す。この時点では、親水処理液 5 8 中の親水化剤である高分子 5 1 ～ 5 4 と酸 5 7 とは、基材 5 6 表面上の親水処理液中で均一に溶解している。図 1 9 に、親水処理液塗布後乾燥工程の拡大図を示す。親水処理液塗布後乾燥工程における加熱を伴う乾燥において、溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇により基材 5 6 の表面及び表面近傍の不純物質の除去が行われるといった基材 5 6 の表面の洗浄作用により純粋な基材 5 6 の表面が形成されることによる基材 5 6 と表面改質剤としての高分子 5 1 ～ 5 4 の物理吸着力が向上する。また、親水処理液塗布後乾燥工程における加熱を伴う乾燥において、溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇により親水化剤の高分子 5 1 ～ 5 4 の一部が開裂される部分も存在する。

【 0 1 6 4 】

濃酸による高分子 5 1 の分解の模式図を図 2 0 に示す。このようにして分解された親水化剤の基材に対する吸着の様子を図 2 1 に示す。さらに溶剤の蒸発が進むにつれて、溶解飽和に達した親水化剤を構成する高分子からの細分化物 5 1 a ～ 5 4 b の基材の表面エネルギーと略同等の表面エネルギーを有する主骨格部が、洗浄により形成された純粋な基材 5 6 の表面に対し選択的に吸着する。その結果、表面改質剤中の基材 5 6 の表面エネルギーと異なる表面エネルギーを有する基 1 - 2 が基材 5 6 に対し外側に配向する。

【 0 1 6 5 】

従って、基材 5 6 の表面には、この表面の表面（界面）エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格部分が配向し、基材 5 6 の表面エネルギーと異なる表面エネルギーを有する基 1 - 2 が基材 5 6 の表面とは反対側の外側に配向した状態になるために、基 1 - 2 が親水性基である場合には、基材 5 6 の表面に親水性が付与されて、表面が改質される。親水処理液塗布乾燥後の親水化剤と基材表面の吸着状態の模式図を図 2 2 に示す。

【0166】

なお、高分子として、例えばポリシロキサンのように開裂によって生成した細分化物が縮合などによって細分化物の少なくとも一部で結合可能なものを用いることで、基材56表面に吸着した細分化物間に結合を生じさせて高分子化し、親水性化剤の皮膜をより強固なものとすることもできる。図23に、このような縮合反応による再結合の模式図を示す。なお、ポリシロキサンを用いた場合の開裂による細分化物の形成とその縮合による高分子化のメカニズムは以下のとおりである。

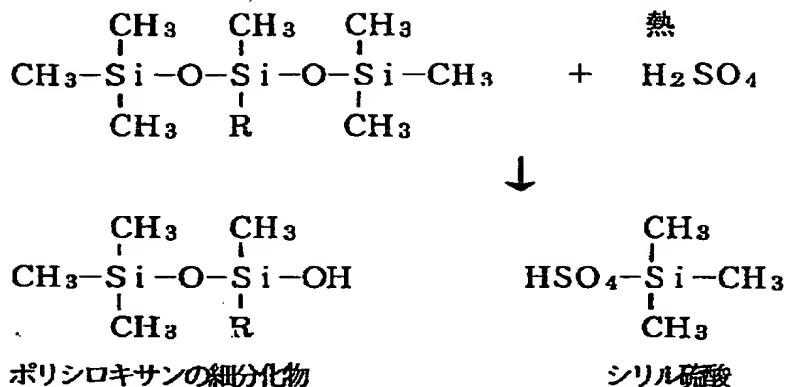
【0167】

すなわち、被処理表面における表面処理液の制御された乾燥に伴い、この表面処理液中に含まれる希酸の濃度が上昇して濃酸化し、その濃酸（例えば H_2SO_4 ）がポリシロキサンのシロキサン結合を開裂させ、その結果、ポリシロキサンの細分化物およびシリル硫酸が生成する（スキーム1）。そして被処理表面に存在する処理液がさらに乾燥していくにつれて、表面処理液中に存在する細分化物の濃度も高まっていき、細分化物同士の接触確率が向上する。その結果、スキーム2に示すように、細分化物同士が縮合し、シロキサン結合が再生される。また、副生成物としてのシリル硫酸も、被処理表面が疎水性である場合には、シリル硫酸のメチル基が被処理表面に向かって配向し、スルホン基が被処理表面とは異なる方向に配向し、被処理表面の親水化に何らかの寄与を果たすものと考えられる。

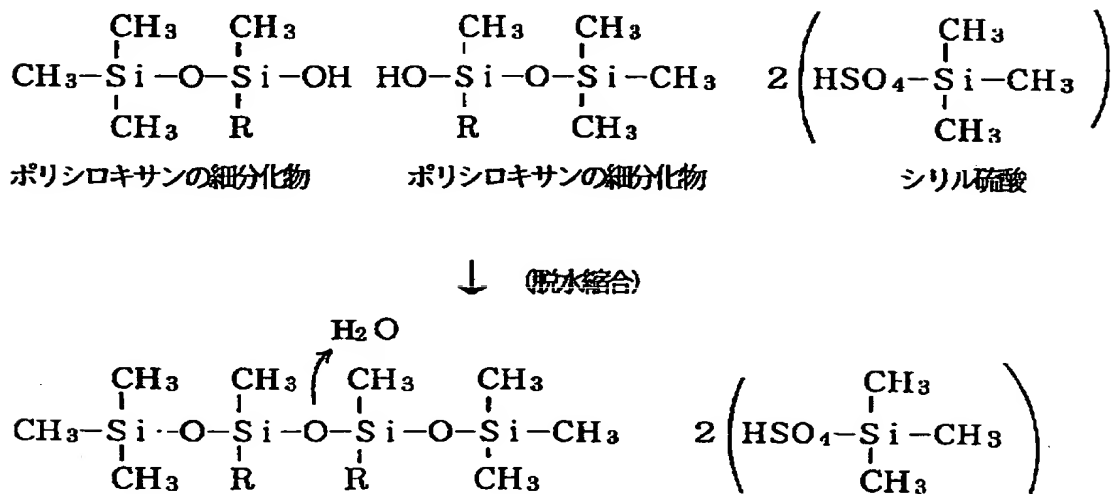
【0168】

【化 1】

スキーム 1



スキーム 2



【0169】

なお、表面処理液として溶媒中に水が存在する組成を有するものを利用した場合についての表面処理液の状態の一例を図 24 に模式的に示す。処理液の溶媒中に水が存在する場合は、加熱を伴う親水化のための処理液からの溶媒の蒸発において、水及び揮発性有機溶剤が蒸発する（水の気体分子を 61、有機性有機溶剤の気体分子を 60 で示す）。その際、揮発性有機溶剤の蒸発速度が水よりも速い

ため処理液中の水の濃度が高まっていき、処理液の表面張力が上昇していく。その結果、基材 56 の被処理面と処理液との界面に表面エネルギーの差が生じ、基材 56 の被処理面と、蒸発により水の濃度が高まった処理液（含水層 62）との界面において、親水化剤としての高分子からの細分化物 51a ～ 54b における基材 56 の被処理面と略同等の表面エネルギーを有する部分が基材 56 の被処理面側に配向する。その一方で、親水化剤としての高分子からの細分化物の親水性基を有する部分は、有機溶媒の蒸発により水の濃度が高まった含水層 62 側へ配向する。その結果、高分子細分化物の所定の配向性がより向上すると考えられる。

【0170】

本発明は、負圧によってインクを保持するインクジェット用繊維吸収体に関し、その繊維吸収体を構成する繊維の表面に親水化処理を施すものであるが、本発明に適用される、前述した物品に対する表面改質によれば、表面改質の対象は繊維に限らず、高分子の有する機能性基の特性や種類に応じて種々の物品や用途が挙げられる。以下にその幾つかの例について説明する。

【0171】

（1）機能性基が親水基である場合

物品としては、インクジェット系で用いられるインク吸収体等の吸収性を必要とするもの（オレフィン系繊維を含む場合は上記実施形態により対応できる）で、瞬間的に液体（上述の各実施形態などで説明される水系のインクなど）を吸収できる親水性を本発明の表面改質によって与えることができる。また、液体保持性を必要とする場合にも有効である。

【0172】

（2）機能性基が親油基である場合

本発明に適用される表面改質によれば、親油性を必要とするものに対しても有効に機能を与えることができる。

【0173】

（3）表面改質の他への応用は、上記原理のメカニズムを用いて達成できるものすべてが可能であり、本原理に含まれるものである。

【0174】

特に、処理剤として、物品表面への濡れ性と高分子の媒液を達成できる濡れ性を向上できる濡れ性向上剤（例えば、イソプロピルアルコール：IPA）と高分子開裂を生じせしめる媒体と、前述のいずれかの機能性基とこの基とは異なる界面エネルギーであって、物品表面の部分表面エネルギーと略同等の基（または基群）を有する高分子を有するものを用いた場合における、開裂後の縮合による表面改質は、特に優れた効果を発揮し、従来からは得られない均一性や特性を確実に与えることができる。

【0175】

なお、本明細書では、こうした収容される液体に対する濡れ性に優れる性質を「親液性」と称することにする。

【0176】

また、本発明の補足概念として、繊維を成型または形成する際に用いられる中和剤（ステアソン酸カルシウムやハイドロタルサイト等）や他の添加物が繊維に含まれている場合があるが、上述した表面改質法の適用によって、これらのインクに対する溶出やインクにより析出されることのいずれも軽減でき、本発明の講分子膜が形成される場合は、これらの問題を解決できる。したがって、上述の表面改質法によれば、中和剤等の添加物の使用範囲を拡大できたり、またインク自在の特性変化も防止できる他、インクジェットヘッド自体の特性変化をも防止できる。

【0177】

これらの各種物品の製造における工程図の一例を図36に示す。製造開始時において物品と処理液が提供され、物品の改質すべき表面（被改質面）への処理液付与工程、被改質面からの余剰物除去工程、被改質面上での高分子の開裂及び細分化物の配向のための処理液濃縮蒸発工程、細分化物間の結合による高分子化のための高分子縮合工程などを経て、改質された表面を有する物品を得ることができる。

【0178】

処理液濃縮工程及び処理液蒸発工程は、好ましくは室温よりも高い温度で溶媒

の沸点以下の温度（例えば60℃）での連続した加熱乾燥工程によって行うことができ、ポリオレフィン系樹脂からなる表面を改質するためにポリシロキサンを、水、酸及び有機溶媒（例えばイソプロピルアルコール）ともに用いた場合で、例えば、45分～2時間程度とすることができ、40重量%のイソプロピルアルコール水溶液の使用においては例えば2時間前後である。なお、水分の含有量を少なくすることでこの乾燥処理時間を短くすることができる。なお、水分の含有量を少なくすることでこの乾燥処理時間を短くすることができる。

【0179】

なお、図36の例では、高分子の開裂による細分化物の形成が物品の被改質面上で行なわれているが、細分化物を既に含む処理液を物品の被改質面上に供給して、配向させてもよい。

【0180】

処理液の組成としては、先に述べたように、例えば、被改質面に対する処理液のぬれ性を向上させるための被改質面に対するぬれ性を有し、表面改質剤の有効成分である高分子の良溶媒であるぬれ性向上剤、溶媒、高分子開裂触媒、被改質面への改質効果を付与するための機能性基と被改質面への付着機能を得るための基を有する高分子とを含んで構成されるものが利用できる。

【0181】

「原理適用例1」

次に、ポリプロピレン・ポリエチレン繊維体に対して上述の表面親水化の原理を適用した例を説明する。実際のポリプロピレン・ポリエチレン繊維体は、例えば、インクなどの液体を染み込ませ、インクを保持する目的で利用されるインク吸収体に利用できる形状を採る繊維を複合させて塊形状としたものである。例えば、図25(a)に示すように、大気に対して開放された開口85を有する適当な形状の容器81内にインクなどの各種液体の吸収保持体として機能する繊維体83を所定の配向で収納して、液体保持容器として使用することができる。更に、このようなインク吸収体は、インクジェット記録装置に用いるインクタンク中に好適に利用できるものである。特に、後に図27及び図28を用いて説明するように、親水処理液を含浸させた繊維吸収体を押しつぶして繊維の隙間から余分

な処理溶液をしぼり出した後、加熱乾燥させるという処理を行った繊維吸収体をタンク内に収容させる場合は、処理溶液のしぼり出し方向と、タンクへ挿入するときの繊維吸収体の圧縮方向とを一致させると望ましい。つまり、上記のように処理溶液のしぼり作業時に圧縮させた繊維吸収体が復元したとき、例えば繊維の分岐又は親水化剤が確実に付いていなくても、その不具合を繊維吸収体のタンク挿入時に相殺させることができる。

【0182】

また、繊維は具体的にはポリプロピレンとポリエチレンの二軸繊維体から構成されており、個々の繊維は、長さが大凡60mmである。この二軸繊維体は、その断面形状を図26(a)に例示するように、軸に対して垂直方向における断面の外形(外周形状)は略円形状(閉環状)であり、相対的に融点の高いポリプロピレン繊維を芯材とし、その周囲に相対的に融点の低いポリエチレンで覆い鞘材としたものである。このような断面構造の短繊維からなる繊維塊を梳綿機により、その繊維並び方向を揃えた後、加熱して、繊維間に融着を生じさせる。具体的には、鞘材のポリエチレンの融点よりは高く、芯材のポリプロピレンの融点よりは低い温度に加熱して、繊維が互いに接する部位の鞘材のポリエチレン相互が融着した構造体とする。

【0183】

上記の繊維構造体においては、図25(c)に示すように、梳綿機により繊維並び方向を揃えたため、繊維は、主に長手方向(F1)に連続的に配列されており、部分的に繊維は、相互に接触している。加熱により、この接触点(交点)において、相互の融着が生じて、網目構造を形成し、直交する方向(F2)についての機械的な弾力性を有するものとなっている。それに伴い、図25(b)に示す長手方向(F1)への引っ張り強度を増しているが、それに対して、直交する方向(F2)は、引っ張り強度は劣るものの、押しつぶし変形に対しては、復元力を有する弾性構造となっている。

【0184】

より詳細にこの繊維構造体を見ると、図25(c)に示すように、個々の繊維は捲縮されており、この捲縮に伴い、隣接する繊維間で複雑な網目構造を形成し

、融着が生じている。一部の捲縮した繊維は、直交する方向（F 2）に向くことで、三次元的な融着をも完成している。本例で実際に用いた繊維構造体は、融点約 1 8 0℃の芯材のポリプロピレン繊維に対して、融点約 1 3 2℃のポリエチレンが、図 2 6 の（a）に示す略同心円状に被覆した二軸繊維のトウを用いて、スライバーに形成した。用いた繊維構造体では、主に繊維が配列する繊維方向（F 1）が存在するので、仮に液体を浸漬すると、内部での流動性ならびに静止状態での保持の様子が、繊維方向（F 1）とそれと直交する方向（F 2）とでは、明確な差異を有する。

【0 1 8 5】

この例では、対象とする物品形状が繊維構造体であり、平面な表面を有する物品より液体の保持性が一般に高いため、処理液溶液を以下の組成とした。

【0 1 8 6】

【表 2】

表2（繊維体の親水処理液の組成）

成分	組成（重量％）
（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）	0. 40
硫酸	0. 05
イソプロピルアルコール	99. 55

【0 1 8 7】

（1）P P ・ P E 繊維吸収体の親水化処理方法

上記組成の親水処理液に、図 2 7 （a）に示す構造のポリプロピレン・ポリエチレン繊維吸収体を浸漬した（図 2 7 （b））。この時、繊維吸収体の間隙に処理液が保持される。その後、繊維吸収体を押しつぶして（図 2 7 の（c））、繊維の隙間に保持されている、余分な処理溶液を除去した。金網等の抑え治具から取り出すと、繊維吸収体は元の形状に復元して（図 2 8 の（a））、繊維表面に液層が塗布されたものとなる。この繊維表面が液で濡れたものを、6 0℃オーブ

ンにて、1時間乾燥させた（図28（b））。

【0188】

（対比例1及び参照例1）

加えて、対比例1として、上記繊維体親水処理液において調製した硫酸とイソプロピルアルコールのみを含む液についても、図27及び図28で説明した方法と同じ操作を施した。すなわち、表1で示した処理液から、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）を除いた液を用いた。また、参照例として、未処理のPP・PE繊維吸収体を用いた。

【0189】

なお、上記の原理適用例1において、使用したPP・PE繊維吸収体も重量0.5gに対し、前記の塗布法で繊維吸収体全体に塗布される親水処理液は0.3～0.5gである。また、対比例1においても、塗布される液量は、原理適用例1と同じである。

【0190】

以上の操作で得られた各繊維吸収体における表面の処理状態についての評価及びその結果を以下に示す。

【0191】

（1）PP・PE繊維吸収体親水性評価方法

イ）スポイト純水滴下評価

原理適用例1の処理をしたPP・PE繊維吸収体、対比例1のPP・PE繊維吸収体および参照例の未処理のPP・PE繊維吸収体について、それぞれ、上部からスポイトにて純水を滴下した際、純水のしみこみ具合を観察した。

【0192】

ロ）純水浸漬評価

PP・PE繊維吸収体が十分に入る大きさの容器に純水を満たし、この容器の中に、原理適用例1による処理のPP・PE繊維吸収体、対比例1のPP・PE繊維吸収体および参照例の未処理のPP・PE繊維吸収体をゆっくり乗せ、その際、それぞれのPP・PE繊維吸収体への純水のしみこみ具合を観察した。

【0193】

(2) PP・PE 繊維吸収体親水性評価結果

イ) スポイト純水滴下評価結果

原理適用例 1 の処理をした PP・PE 繊維吸収体では、上部からスポイトにて純水を滴下した際、純水は瞬時に繊維吸収体の内部へと浸透していった。

【0194】

一方、対比例 1 の PP・PE 繊維吸収体ならびに参照例 1 の未処理 PP・PE 繊維吸収体では、上部からスポイトにて純水を滴下したが、純水は PP・PE 繊維吸収体にまったく浸透せず、PP・PE 繊維吸収体上をはじくような形で球状形の液滴を形成していた。

【0195】

ロ) 純水浸漬評価結果

原理適用例 1 の処理をした PP・PE 繊維吸収体を純水を満たした容器の中にゆっくり乗せると、PP・PE 繊維吸収体はゆっくりと水中に沈んでいった。少なくとも、これは、図 27 及び図 28 を用いて説明した例によって処理した PP・PE 繊維吸収体の表面は、親水性有することを表している。

【0196】

一方、対比例 1 の PP・PE 繊維吸収体、ならびに参照例 1 の未処理 PP・PE 繊維吸収体を純水を満たした容器の中にゆっくり乗せた際には、対比例 1 の PP・PE 繊維吸収体と未処理 PP・PE 繊維吸収体は、共に純水の上に完全に浮いた状態になった。その後も、まったく水を吸収する様子はみられず、明らかに撥水性を示していた。

【0197】

以上の結果から、PP・PE 繊維吸収体に対しても、ポリアルキレンオキサイド鎖を有するポリアルキルシロキサン、酸、アルコールからなる処理液を塗布し、乾燥することにより、図 28 (c) に示すようなポリアルキルシロキサンの被覆が形成され、有効に表面親水化処理が行われると判断される。その結果として、上記の処理を施した PP・PE 繊維吸収体は、水性インクに対しても、十分にインク吸収体としての機能を持たせることが可能であることが判明した。

【0198】

上記の結果、すなわち、本発明に適用された表面改質において、PP・PE繊維の表面にポリアルキレンオキサイド鎖を有するポリアルキルシロキサンが付着し、高分子被覆を形成することの査証を得る目的で、繊維表面のSEM写真による観察を行った。

【0199】

図29、図30、図31に、参照例1（未処理PP・PE繊維吸収体）の未処理PP・PE繊維表面の拡大SEM写真を示す。また、図32に、対比例4（酸とアルコールのみ処理PP・PE繊維吸収体）の酸処理PP・PE繊維表面の拡大SEM写真を示す。

【0200】

図33、図34、図35に、図27及び図28を用いて説明した例例（親水化处理PP・PE繊維吸収体）の処理済PP・PE繊維表面の拡大SEM写真を示す。

【0201】

先ず、これら全てのPP・PE繊維表面拡大SEM写真において、繊維表面上に有機物の付着に起因すると判断される、明確な構造変化は確認できない。実際に、図31の未処理PP・PE繊維及び、図35の親水化处理PP・PE繊維の2000倍拡大写真を詳細に比較しても、未処理PP・PE繊維と親水化处理PP・PE繊維の表面のSEM観察において両者の違いは認められない。従って、親水化处理PP・PE繊維において、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）は繊維表面に均一に薄い膜状（単分子膜と思われる）に付着しているため、形状的には、元の繊維表面と区別が付かないものとなっており、SEM観察上差異が認められないと判断される。

【0202】

一方、図32の酸とアルコールのみで処理したPP・PE繊維のSEM写真を見ると、繊維の交点（溶着部）の切断が多く生じ、また、繊維中に節のようなものが多く見られる。この変化は、加熱乾燥の過程で、溶剤の蒸発による高濃度の酸と、乾燥工程自体の熱により、繊維表面のPE・PP分子、特に表層PEの劣化が誘起・促進された結果を示している。

【 0 2 0 3 】

一方、親水化処理溶液も、同じ濃度の酸を含み、同じく加熱乾燥を施すにもかかわらず、酸とアルコールのみで処理した酸処理 P P ・ P E 繊維にて観測されるような、繊維結合部の切断、および、繊維中に節のようなものは認めれない。この事実は、原理適用例 1 の親水化処理では、繊維表面の P E 分子の劣化が抑制されていることを示している。これは、酸が作用して、繊維表面の P E 分子の切断が生じ、分子内にラジカルが生成した際にも、何らかの物質・構造がラジカルを捕捉し、ラジカルが連鎖的に P E を破壊することを抑制していると考えられる。そのラジカルの捕捉にも、表面に付着する（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）が関与し、生成したラジカルを捕捉する形で P E 表面と化学的な結合をも形成することで、ラジカル連鎖による P E / P P の破壊を抑制する副次的な現象・効果も否定はできない。

【 0 2 0 4 】

これらを総合すると、原理適用例 1 においては、繊維表面の改質は、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）が繊維表面に均一に薄い膜状に付着していることで達成されていると判断される。その過程において、親水化処理に用いる溶液中に含まれる酸と溶剤による繊維表面の洗浄効果も期待でき、ポリアルキレンオキサイド鎖の物理的な吸着を促進する作用も予測される。それ以外に、高濃度の酸と熱による P E 分子の切断に伴う P E 分子の切断部とポリアルキレンオキサイド鎖の化学的結合の可能性も少なからず存在していることも考えられる。

【 0 2 0 5 】

さらには、原理適用例 1 では、曲面から形成される繊維表面に対しても、例えば、図 2 8 （ c ）に模式的に示すように、高分子の被覆を容易に達成できることを示している。このように表面の周部（断面の外周形状が閉環状である部分）を、高分子の被覆が環状に覆うことで、この高分子の被覆により表面改質がなされた部分が物品から容易に剥離しないようにすることができる。

【 0 2 0 6 】

なお、二軸繊維には、二軸繊維の中には図 2 6 （ b ）に示すように偏芯して、

核部（芯材）1 b が部分的に外壁面に露出して、表層（鞘材）からなる表面と核部からなる表面が混在している場合があるが、この様な場合においても、上記の本発明にかかる表面改質処理を行うことで、核部の露出部分および表層の表面の両方に親水性を付与することが可能である。なお、親水性機能をもつ界面滑性剤を塗布し、乾燥させただけの場合には、部分的ではあるが初期親水性は得られるものの、純水により軽く揉み洗いすると、すぐに界面滑性剤が水に溶解して溶出してしまい、親水性が失われる。

【0207】

「原理適用例 2、3」

次に、PP 繊維体に対して上述の表面親水化の原理を適用した例を説明する。具体的には、PP 繊維体として、2 cm × 2 cm × 3 cm の直方体形状に成形した繊維径が 2 デニールの繊維塊を利用した。

【0208】

先ず、下記する二種の組成の親水处理溶液を調製した。

【0209】

【表 3】

表3（親水处理液の組成）

成分	組成（重量％）
（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）	0. 1
硫酸	0. 0125
イソプロピルアルコール	99. 8875

【0210】

【表 4】

表 4 (親水処理液の組成)

成分	組成 (重量%)
(ポリオキシアルキレン)・ポリ (ジメチルシロキサン)	0. 1
硫酸	0. 0125
イソプロピルアルコール	40. 0
純水	59. 8875

【0 2 1 1】

第 2 の組成 (原理適用例 3) は、イソプロピルアルコールならびに純水をこの順に所定量加えて、上記の組成としたものである。ここでも、含まれる硫酸と (ポリオキシアルキレン)・ポリ (ジメチルシロキサン) は、4 倍に希釈されたものとなっている。

【0 2 1 2】

図 2 7 及び図 2 8 を用いて説明した P P ・ P E 繊維吸収体の親水化処理方法の手順に準じて、イソプロピルアルコールを主な溶媒とする第 1 組成 (表 2) の溶液で処理した P P 繊維体 (原理適用例 2) と、水と、イソプロピルアルコールの混合溶媒とする第 2 組成の溶液で処理した P P 繊維体 (原理適用例 3) を得た。

【0 2 1 3】

(参照例 2)

未処理の P P 繊維体を参照例 2 とした。

【0 2 1 4】

原理適用例 1 と同様に、参照例 2 の未処理の P P 繊維体は、その表面は撥水性であるものが、原理適用例 2 の P P 繊維体、原理適用例 3 の P P 繊維体ともに親水性を示す表面に改質されていた。その親水性の程度を評価する目的で、シャーレに水性インク ($\gamma = 46 \text{ dy n/c m}$) 7 g を入れ、そのインク液表面に、原理適用例 2 の P P 繊維体、原理適用例 3 の P P 繊維体、ならびに参照例 2 の未処理の P P 繊維体を静かに乗せた。

【0 2 1 5】

参照例 2 の未処理の P P 繊維体は、水性インク上に浮いた状態であったが、原理適用例 2 の P P 繊維体、原理適用例 3 の P P 繊維体では、繊維体の底面からインクを吸い上げていた。しかしながら、原理適用例 2 の P P 繊維体と原理適用例 3 の P P 繊維体とを比較すると、吸い上げられた水性インク量に明確な差異が見られ、原理適用例 2 の P P 繊維体は、シャーレ内のインクを全て吸い上げ・吸収していたが、原理適用例 3 の P P 繊維体では、シャーレ内にインクの凡そ半量が残っていた。

【 0 2 1 6 】

原理適用例 2 の P P 繊維体と原理適用例 3 の P P 繊維体とにおいて、その表面上に被覆する高分子である（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）の総量は、実質的な顕著な差異はないが、その被覆における高分子自体の配向の程度に差異がある結果と考えられる。

【 0 2 1 7 】

例えば、原理適用例 2 の P P 繊維体においては、その表面上に被覆する高分子は、概ね配向するものの、部分的には、配向に乱れを含む状態で付着を完成している。一方、原理適用例 3 の P P 繊維体においては、前記する配向の乱れは格段に少なくされている。

【 0 2 1 8 】

この（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）による親水化処理は、イソプロピルアルコールに加えて、水を溶媒に加えることで、密で、より配向が揃った被覆が達成されていると判断される。処理液自体、表面を均一に濡らす必要があるので、少なくともイソプロピルアルコールを 2 0 % 程度含むことが望ましいが、上記の原理適用例 3 のイソプロピルアルコールの含有率 4 0 % よりも少ないイソプロピルアルコールの含有率であっても、被覆が可能と考えられる。すなわち、溶媒を蒸散して、乾燥させる過程では、イソプロピルアルコールがより早く揮発して失われ、その間、イソプロピルアルコールの含有率は一層低下するので、それを考慮すると、イソプロピルアルコールの含有率 4 0 % よりも少ないイソプロピルアルコールの含有率であっても、被覆が可能と考えられる。また、工業的には安全性からみて、イソプロピルアルコールの量は 4 0 % 以下が

好ましい。

【0 2 1 9】

また、本発明の上記改質方法及び改質された表面、物品における上記技術思想は負圧発生部材としての繊維以外の多孔質体にもすべて適用可能であることは言うまでもない。

【0 2 2 0】

なお、上記（その他の実施形態）の欄に開示した方法で一様に親液化された負圧発生部材は、発明が解決すべき課題の欄でも述べられているような、負圧発生部材内に含浸したインク（液体）が抜き取られた後の、インクの再度の吸い上げに関して、インクの抜き取り量やくり返しの回数によらず、再度の吸い上げ後の負圧発生部材で保持するインク量がほぼ同じ、言い換えれば初期負圧に復帰できる、という効果がある。

【0 2 2 1】

一方、負圧発生部材収納室に対して液体収納室を着脱自在に設ける実施形態では、液体収納室を交換する際の負圧発生部材収納室の液体の保持量は、インク導出口との連結部であるジョイントパイプ近傍にまで液体が保持されている場合や、インク供給口近傍の液体まで消費されている場合もしくは、消費（供給）できるインクが無い場合といったように様々である。上記本発明の適用によれば、上記（その他の実施形態）の欄に開示した方法のいずれかで負圧発生部材収納室内の負圧発生部材に対して親液化処理することで、液体収納室の交換後の、負圧発生部材収納室のインク供給口部における負圧を、交換回数や交換前の負圧発生部材収納室内の液体の残量にかかわらず、初期水準（負圧、量）に常に復帰せしめることができる。ここで、本発明の部分親水化を考慮する場合、その処理部においては、交換前の負圧発生部材の液体の残量がこの処理部内近傍にあれば（例えばジョイントパイプ近傍の液体のみが消費されている場合）、負圧発生部材全体を上述の方法で親水化するのではなく、液体が補充される部分から液体が消費される部分にわたって、上述の親液化処理が行われていればよい。

【0 2 2 2】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、液体吐出ヘッド用記録液体を保持するための液体収納容器に収納された負圧発生部材としての繊維体において、繊維表面にポリオレフィン系樹脂を有し、該ポリオレフィン系樹脂が親水基を該樹脂表面に配向して持つことにより、繊維表面の濡れ性が高くなるので、使用する液体が高表面張力インクであってもその注入に従来必要であった特別の工程や設備を簡素化することができる。また記録用液体の移動時の流抵抗が低下するので、高速印字に伴う液体吐出ヘッドへの高流量の供給に対応することも可能である。

【0223】

また、液体収納容器の供給口部分に配した繊維の圧接体に親水化处理を施すことにより、インク流抵抗を低減し、インクの流動性を高めることができるので、高流量のインク供給が可能になる。さらには、繊維体を圧接体とした場合の気泡の滞留を防ぐことができるため、この面でも流抵抗の上昇を抑制できる。

【0224】

また、液体収納容器に収納された負圧発生部材としての繊維体の、供給口に対応する部分及びその周辺域を親水化处理したことにより、供給口及びその周辺に記録用液体が常に存在しようとするため、ヘッドへの液体供給が途切れにくい。

【0225】

また、負圧発生部材収納室と液体収納室とを互いの連通部を介して一体又は着脱自在に構成した液体収納室において、収納された負圧発生部材としての繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部より上方に在って重力方向に対して交差する平面層を親水化处理したことにより、環境変化による液体収納部内の液体及び気体の膨張しても、繊維間を流れる液体を前記親水化处理部で拡散させることができる。そのため、負圧発生部材収納室の容積を増加させずに急激な圧力上昇を十分に緩和させることができる。

【0226】

また、負圧発生部材収納室と液体収納室とを互いの連通部を介して一体又は着脱自在に構成した液体収納室において、収納された負圧発生部材としての繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部から、液体吐出ヘッドへの液体の供給口までの液体供給域を親水化处理したことにより、繊維体の持つ

ミクロな疎密差により気液交換時の液面が乱れて低下しても、親水化処理域において、突出した低下液面が止められる。これにより、液体収納部から負圧発生部材収納部への液体の移動をエアで途切らせることがないので、安定した気液交換動作が行われる。また、供給口付近が親水化処理されていることで、その周囲に常に存在しようとするため、供給口において記録用液体が途切れにくい。さらには、新しい液体収納部に交換した際に、繊維体の親水化処理域が積極的に液体を呼ぶ込むため、液体吐出ヘッドの回復を速やかにできる。また、液体吐出ヘッドの回復に必要な液量を、親水化処理域の大きさにコントロールできる。

【0227】

また、負圧発生部材収納室と液体収納室とを互いの連通部を介して一体又は着脱自在に構成した液体収納室において、収納された負圧発生部材としての繊維体の、前記負圧発生部材収納部と前記液体収納部との連通部もしくはその近傍の大気導入溝及び、その周辺に対応する領域を親水化処理したことにより、この親水化部分が安定的に液体を保持するため、気液交換状態に達する前に、不用意なエアパスにより気液交換動作が行なわれるのを防ぐことができる。また、気液交換状態において記録用液体の消費が停止したとき、前記繊維体の大気導入溝及びその周辺に対応する部分を液体で満たし速やかに大気連通溝もしくは連通部を塞ぐことができる。以上の機能により安定した気液交換動作が可能となる。また、前記液体収納容器を交換するために取り外した際、前記負圧発生部材収納部側の連通部より液体がたれにくい。

【0228】

加えて、本発明に適用される表面改質法によれば、多孔質体や微細加工物品などの複雑な形状を有する負圧発生部材の内部全体表面に対して、所望の親液性処理が行える。そして、表面改質が困難とされているオレフィン系樹脂に対して、従来よりも長期的に親液性を維持できる。さらに、負圧発生部材構造や重量増加がほとんど無く、改質表面自体が分子レベル、好ましくは単分子レベルの薄層として形成できる。さらに、所望の改質を自由に行え、また、簡単で且つ量産性に優れた製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施形態による液体収納容器の概略断面図である。

【図 2】

本発明の第 2 の実施形態による液体収納容器の概略断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施形態による液体収納容器の吸収体における親水化処理域の例を示す図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態による液体収納容器の吸収体における親水化処理域の例を示す図である。

【図 5】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理域の例を示す図である。

【図 6】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理域の例を示す図である。

【図 7】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理域の例を示す図である。

【図 8】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理域の例を示す図である。

【図 9】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジにおけるインクの移動状態の例を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジにおける気液交換時の親水化処理域の効果を説明するための図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 の実施形態による液体収納容器であるインクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理域の例を示す図である。

【図 1 2】

本発明の第 4 の実施形態による圧接体を有する液体収納容器を示す概略断面図である。

【図 1 3】

本発明の第 5 の実施形態による液体収納容器を示す概略断面図である。

【図 1 4】

図 1 3 に示すような親水化処理域が有る場合と無い場合との効果の違いを説明するための図である。

【図 1 5】

本発明の第 6 の実施形態による液体収納容器内の吸収体の親水化処理方法を説明するための図である。

【図 1 6】

本発明の第 7 の実施形態による液体吐出記録装置を示す概略斜視図である。

【図 1 7】

本発明に適用可能な表面改質方法における、物品（基材）の被改質表面上に形成される表面改質剤の高分子と物品表面との付着形態を模式的に示す図であり、（a）は機能性基としての第 2 の基と物品表面への付着のための第 1 の基の両方が高分子の側鎖にある場合について説明する図であり、（b）は第 1 の基が主鎖中に含まれている場合を説明する図である。

【図 1 8】

本発明に適用可能な表面改質方法において、表面改質剤の高分子を含む処理溶液を塗布し、基材上に塗布層を形成した状態を模式的に示す図である。

【図 1 9】

本発明に適用可能な表面改質方法において、基材上に形成した表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒を一部除去する工程を示す概念図である。

【図 2 0】

表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒を一部除去する工程に付随し、処理溶液中に添加する酸により誘起される、表面改質剤の高分子の部分的な解離過程を示す概念図である。

【図 2 1】

表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒をさらに除去する工程に付随し、表面改質剤の高分子あるいはその解離細分化物が配向形成する過程を示す概念図である。

【図 2 2】

塗布層中の溶媒を乾燥除去して、表面改質剤の高分子あるいはその解離細分化物が配向して、表面上に付着固定される過程を示す概念図である。

【図 2 3】

表面上に付着固定される表面改質剤の高分子由来の解離細分化物相互が、縮合反応により再結合する過程を示す概念図である。

【図 2 4】

本発明に適用可能な表面改質方法を、撥水性表面の親水化処理に適用する事例を示し、処理溶液中に水を添加する効果を示す概念図である。

【図 2 5】

インクタンクにおけるインク吸収体に利用されうる PE・PP 繊維体を示し、(a) は、インクタンクにおけるインク吸収体としての利用形態を、(b) は、PE・PP 繊維体の全体形状と、繊維の配列方向 F 1 とそれと直交する方向 F 2 を、(c) は、前記 PE・PP 繊維体を加熱融着して形成する前の状態を、(d) は、前記 PE・PP 繊維体を加熱融着して形成した状態をそれぞれ模式的に示す図である。

【図 2 6】

図 2 5 に示す PE・PP 繊維体の断面構造の一例であり、(a) は PP 芯材上

に P E 鞘材がほぼ同心円状に被覆する例、(b) は P P 芯材上に P E 鞘材が偏心して被覆する例を模式的に示す図である。

【図 2 7】

図 2 5 に示す P E ・ P P 繊維体の撥水性表面の親水化处理に本発明の表面改質方法を適用する事例を示し、(a) は未処理の繊維体を、(b) は繊維体を親水化处理液に浸漬する工程を、(c) は浸漬後、繊維体を圧縮し、余剰の処理液を除く工程を模式的に示す図である。

【図 2 8】

図 2 7 に示す工程に引き続く工程を示し、(a) は繊維体表面に形成された塗布層を、(b) は塗布層中に含まれる溶媒を乾燥除去する工程を、(c) は、繊維表面を覆う親水化剤の被覆を模式的に示す図である。

【図 2 9】

参照例 1 (未処理 P P ・ P E 繊維吸収体) の未処理 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 1 5 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 0】

参照例 1 (未処理 P P ・ P E 繊維吸収体) の未処理 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 5 0 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 1】

参照例 1 (未処理 P P ・ P E 繊維吸収体) の未処理 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 2 0 0 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 2】

対比例 1 (酸とアルコールのみ処理 P P ・ P E 繊維吸収体) の酸処理 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 1 5 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 3】

原理適用例 1 (親水化处理 P P ・ P E 繊維吸収体) の処理済 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 1 5 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 4】

原理適用例 1 (親水化处理 P P ・ P E 繊維吸収体) の処理済 P P ・ P E 繊維形

状とその表面状態を表わす 5 0 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 5】

原理適用例 1（親水化処理 P P ・ P E 繊維吸収体）の処理済 P P ・ P E 繊維形状とその表面状態を表わす 2 0 0 0 倍拡大の図面代用の S E M 写真を示す。

【図 3 6】

本発明に適用可能な改質表面処理の製造工程の一例を示す工程図である。

【図 3 7】

本発明に適用可能な表面改質処理による表面の親水性基と疎水性基の推定される分布の一例を模式的に示す図である。

【図 3 8】

本発明に適用可能な、インクジェットヘッドカートリッジ内の負圧発生部材（吸収体）における親水化処理の例を示す図である。

【符号の説明】

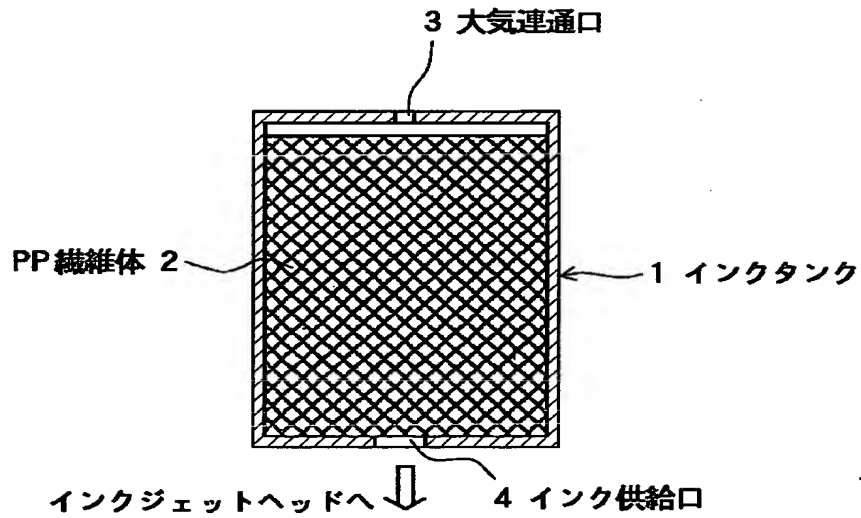
- 1、1 1 インクタンク
- 2、1 5 P P 繊維体
- 3、1 6 大気連通口
- 4、1 4 インク供給口
- 5 親水化処理液
- 1 2 負圧発生部材収納室
- 1 3 インク収納室
- 1 7 インク導出口
- 1 8 仕切り壁
- 1 9 大気導入溝
- 2 0 シール
- 1 0 0 負圧制御ユニット
- 1 0 2 シール面
- 1 1 0 負圧制御室容器
- 1 1 3 c 境界面
- 1 1 5 大気連通口

1 1 6 バッファ空間
1 2 0 蓋部材
1 3 0、1 4 0 吸収体
1 5 0 ホルダー
1 6 0 インクジェットヘッドユニット
1 6 1 フィルター
1 6 5 インク供給管
1 7 0、2 5 0 I D部材
1 8 0 ジョイントパイプ
1 8 0 a シール用突起
1 8 0 b 弁開閉用突起
2 0 0 インクタンクユニット
2 0 1 インク収納容器
2 1 0 筐体
2 1 0 a 係合部
2 2 0 内袋
2 2 1 ピンチオフ部
2 2 2 外気連通口
2 3 0 ジョイント口
2 5 0 a クリック部
2 5 2 I D用凹部
2 6 0 a 第 1 弁枠
2 6 0 b 第 2 弁枠
2 6 1 弁体
2 6 2 弁蓋
2 6 3 付勢部材
3 0 0
H 液面（気液界面）
1 0 0 0 液体収納容器

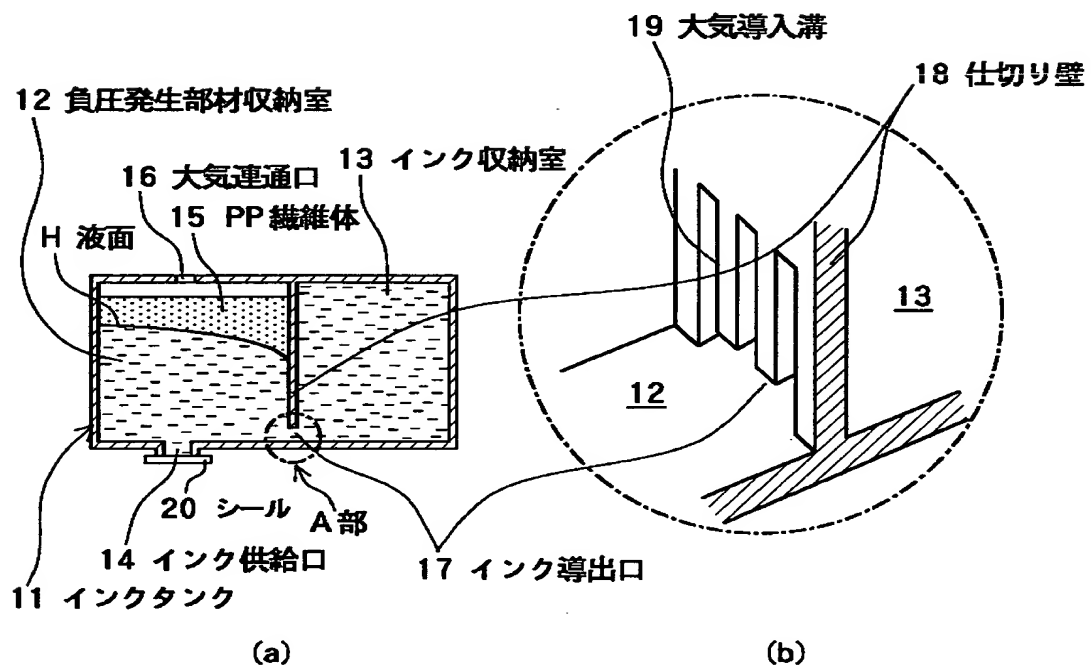
5 0 2 0 キャップ
5 0 3 0 ガイドシャフト
5 0 4 0 リードスクリュー
5 0 5 0 螺旋溝
5 0 8 0 ギア
5 0 9 0、5 1 0 0、5 1 1 0、5 2 0 0 駆動伝達ギア
5 1 3 0 駆動モータ
H C キャリッジ
I J R A インク吐出記録装置

【書類名】 図面

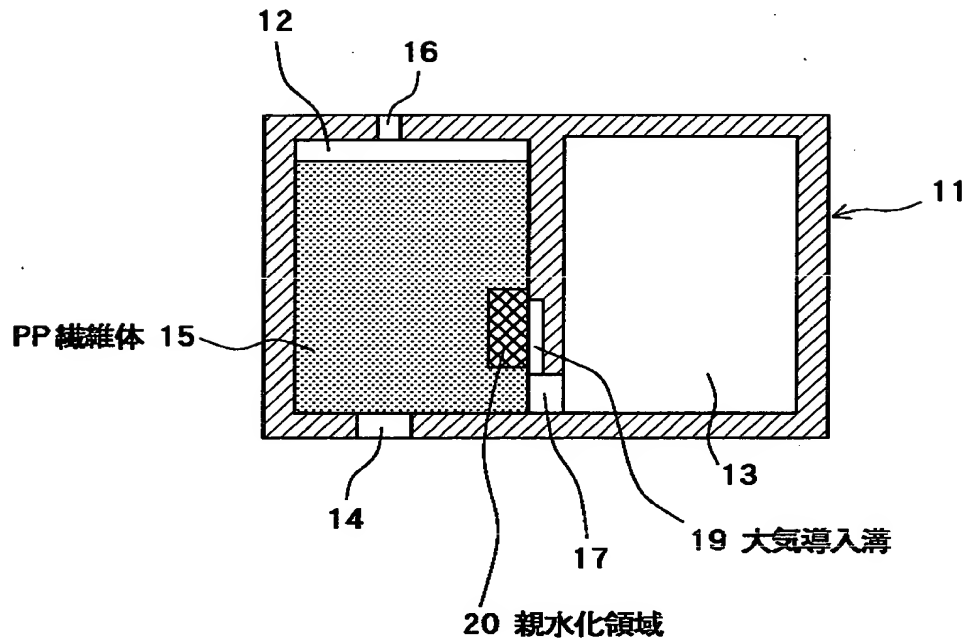
【図 1】



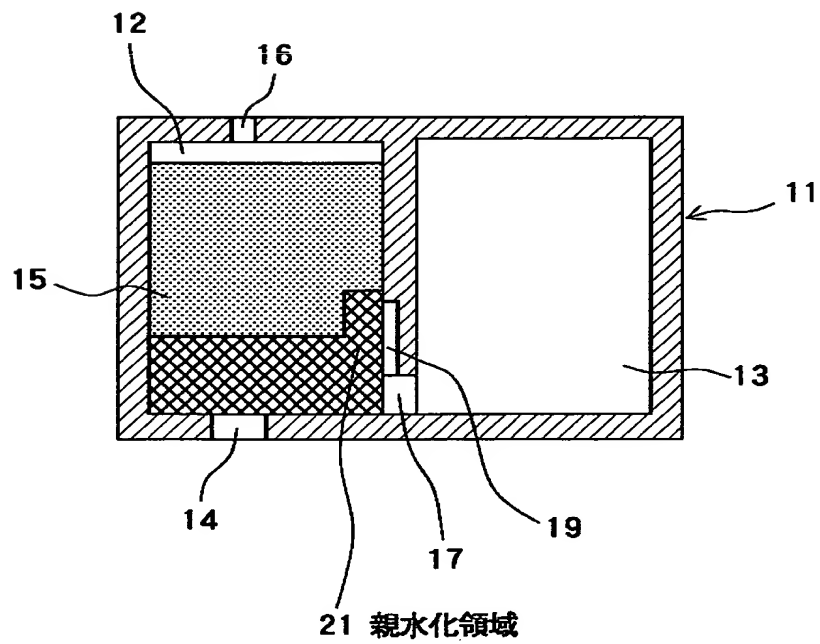
【図 2】



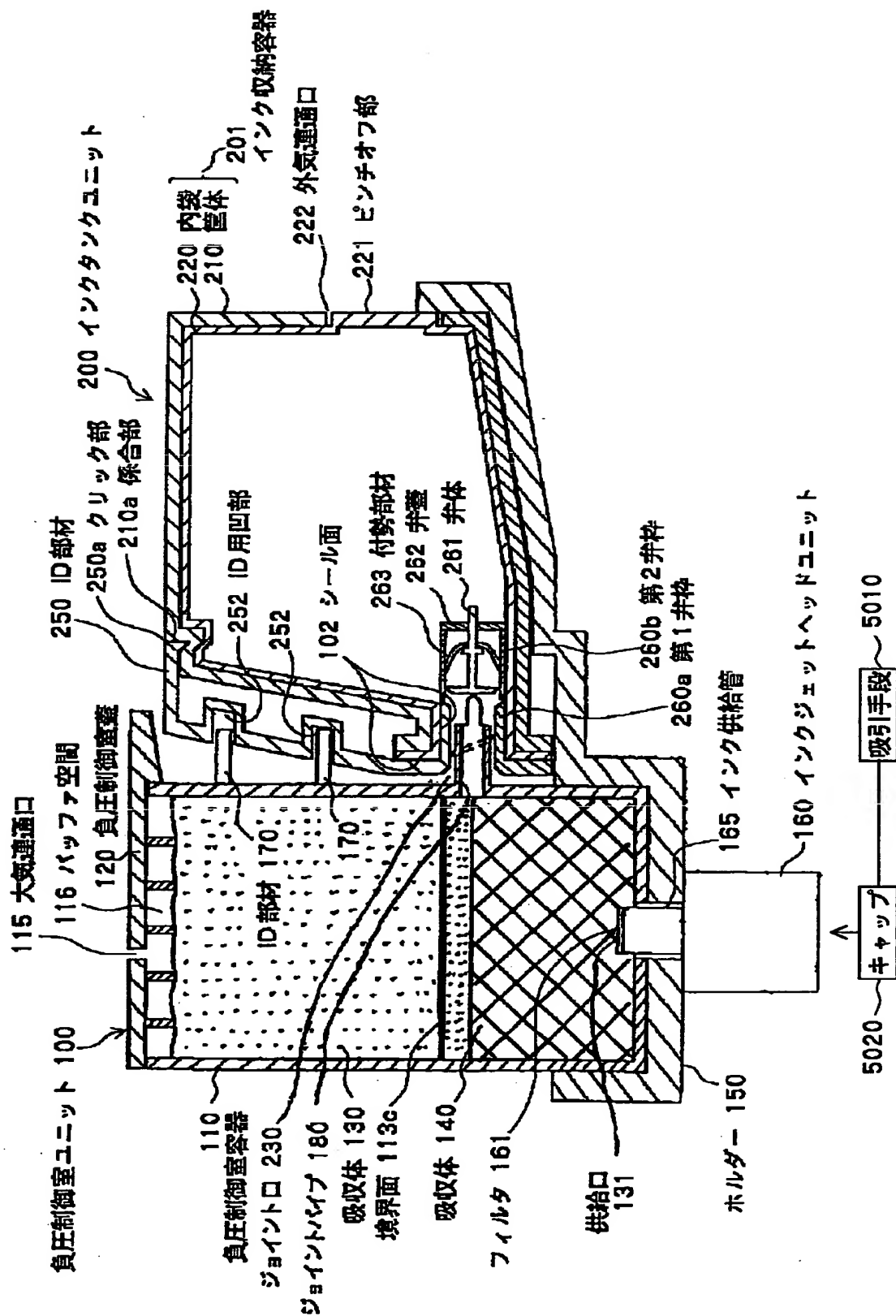
【図 3】



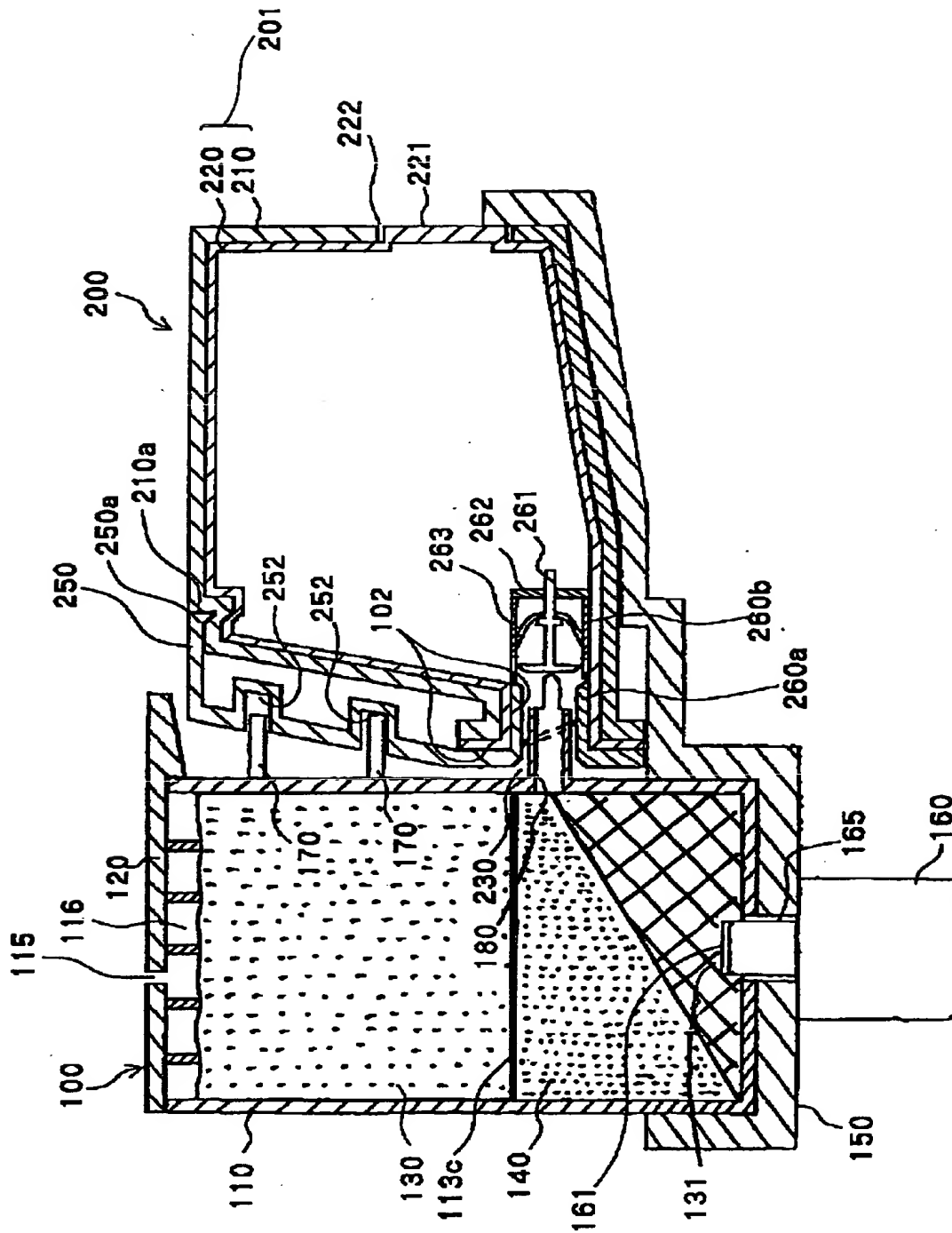
【図 4】



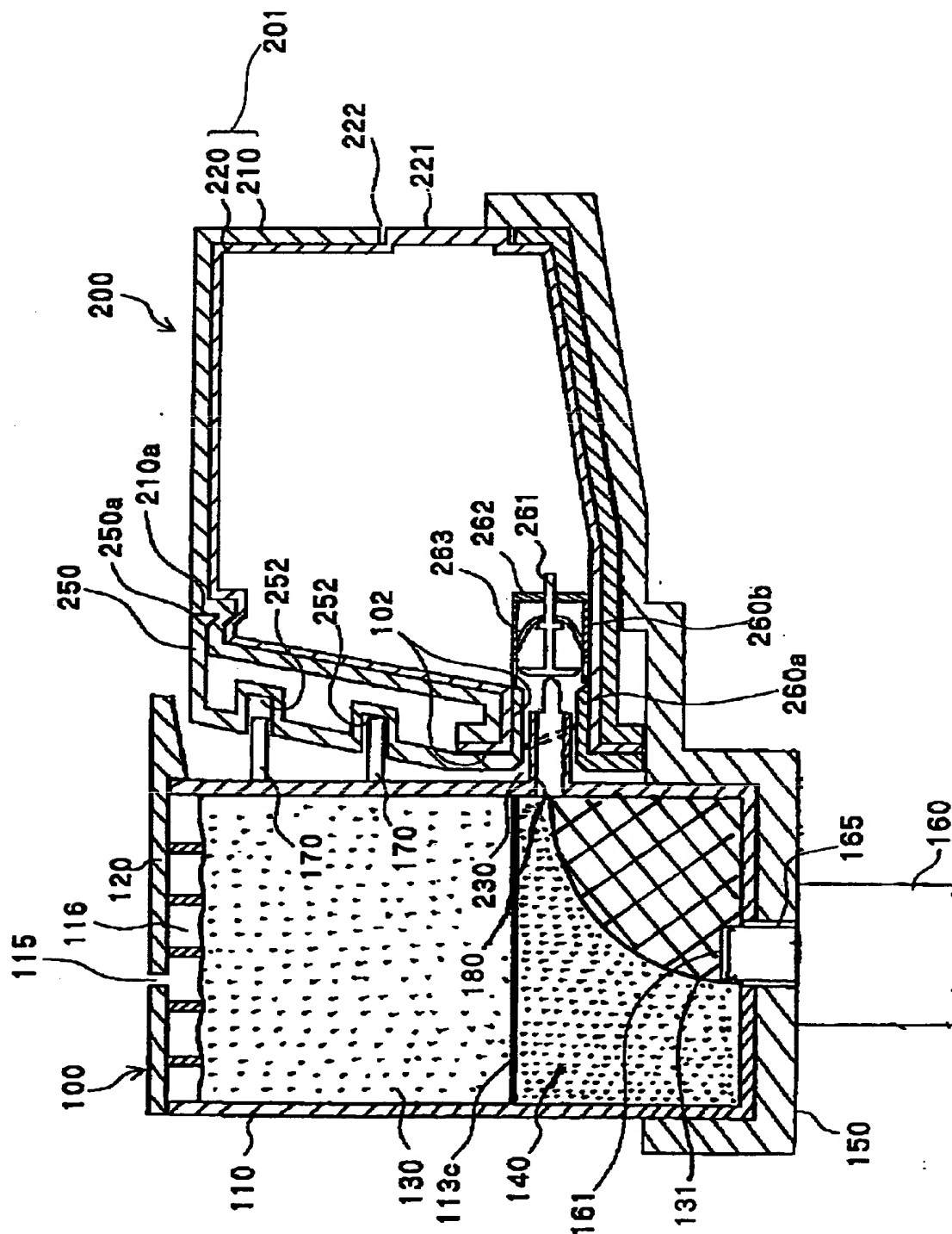
【図 5】



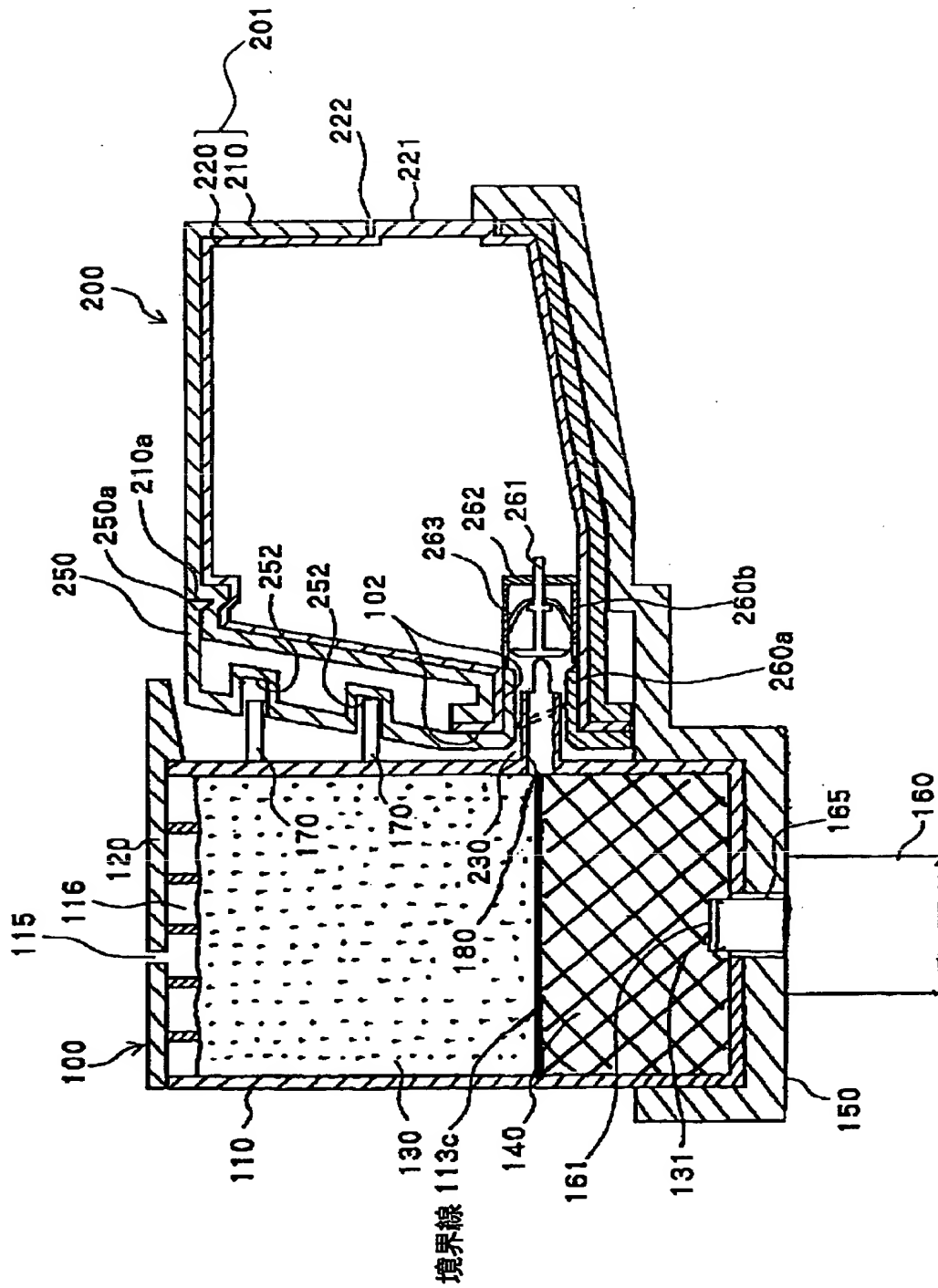
【図 6】



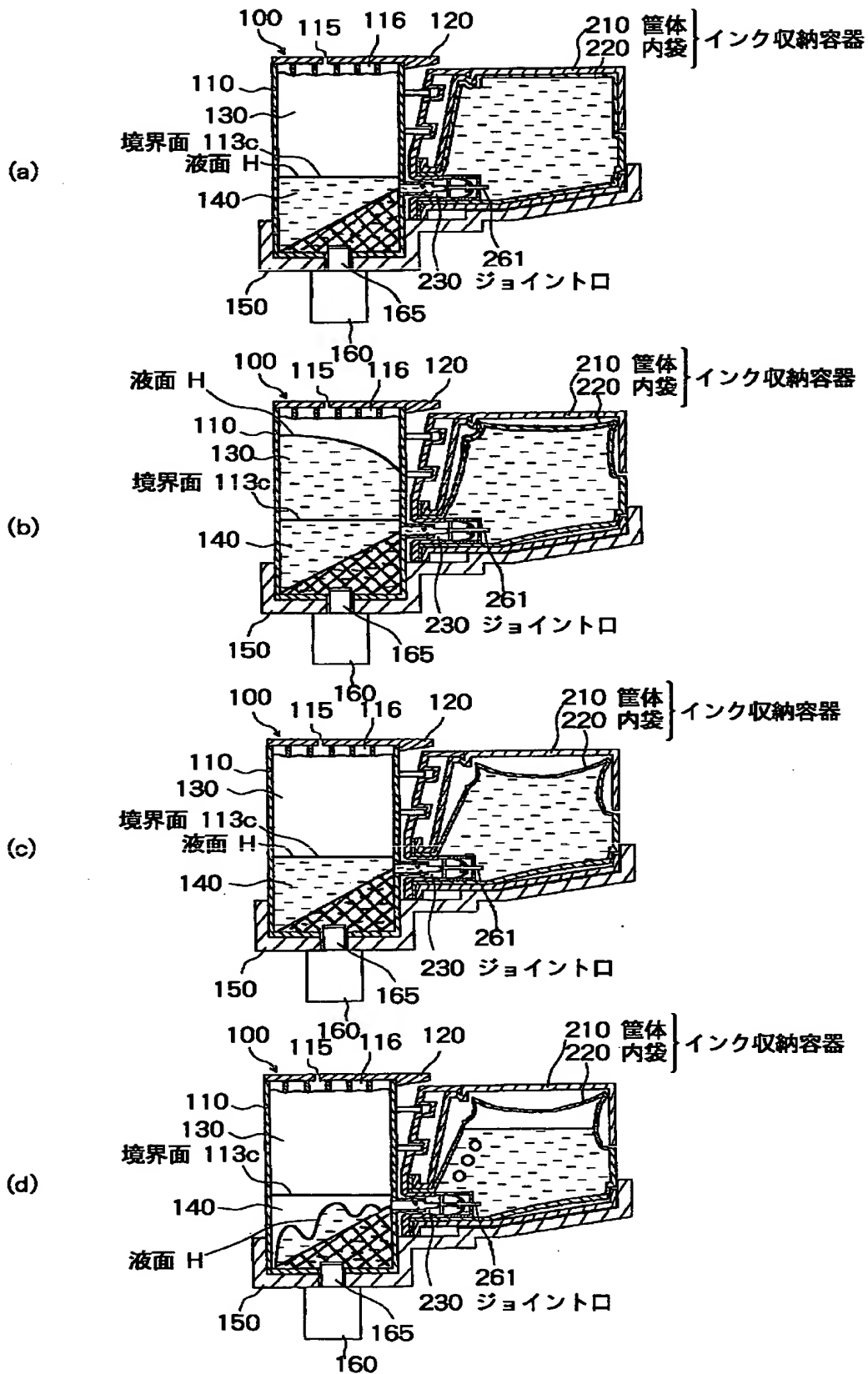
【图 7】



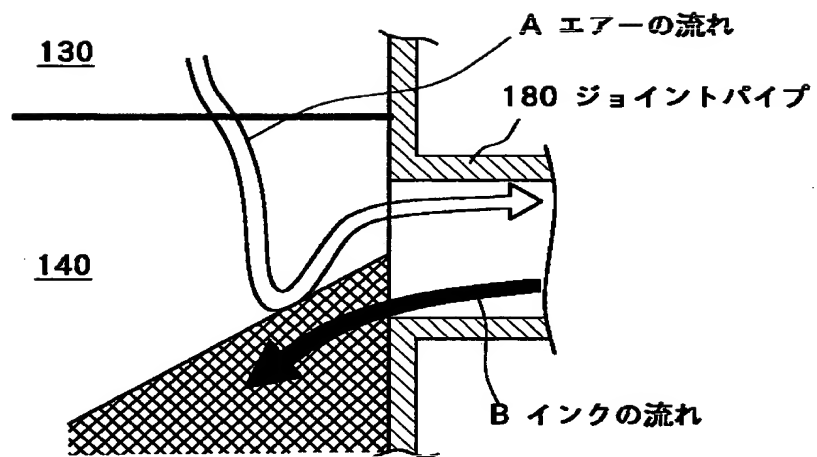
【図 8】



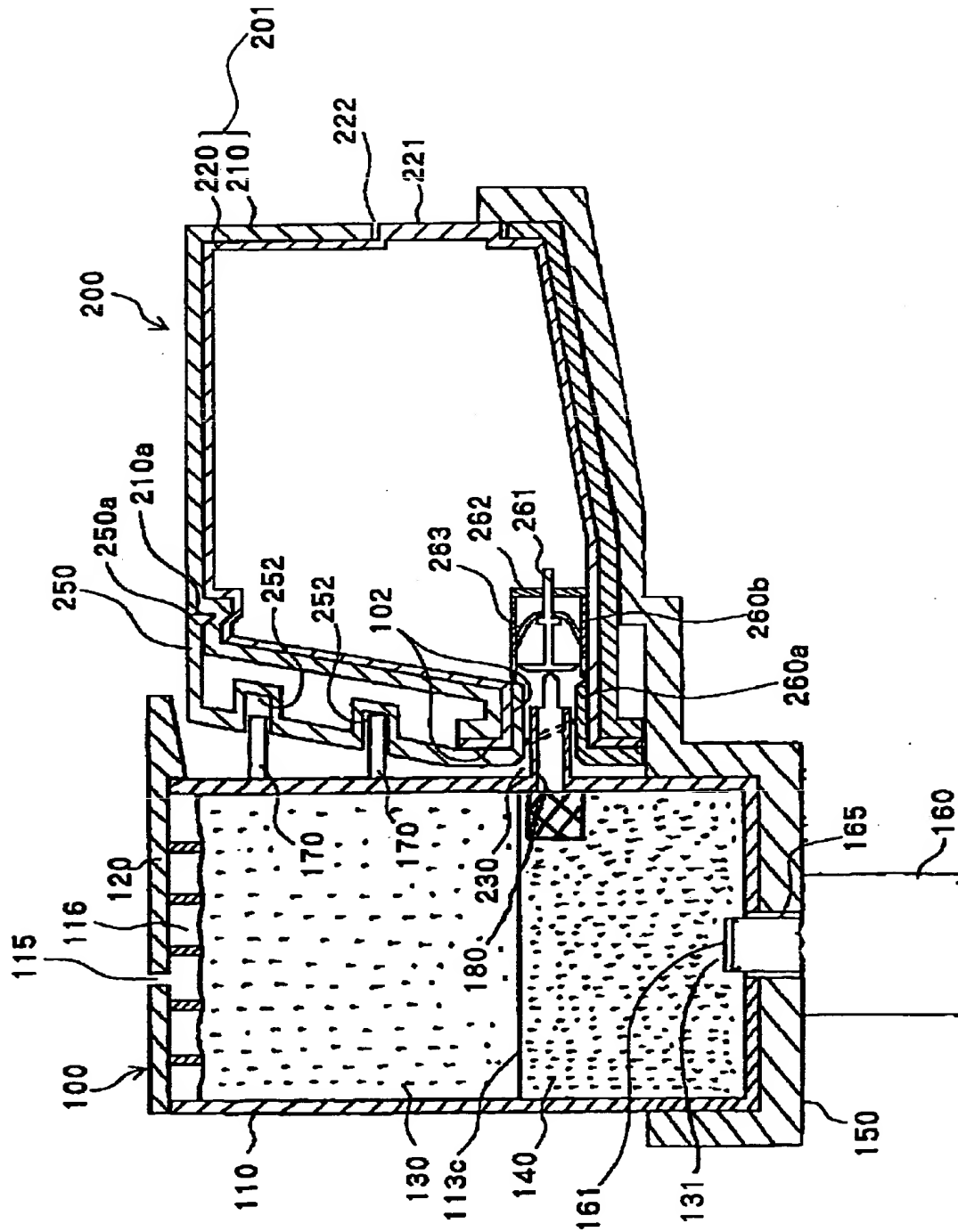
【図 9】



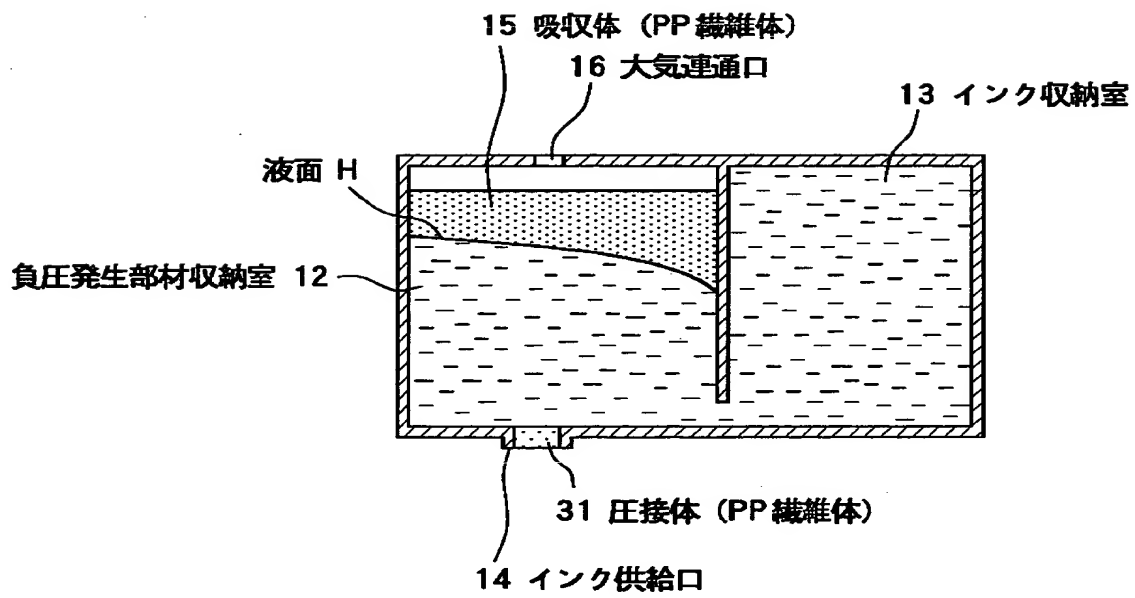
【図 1 0】



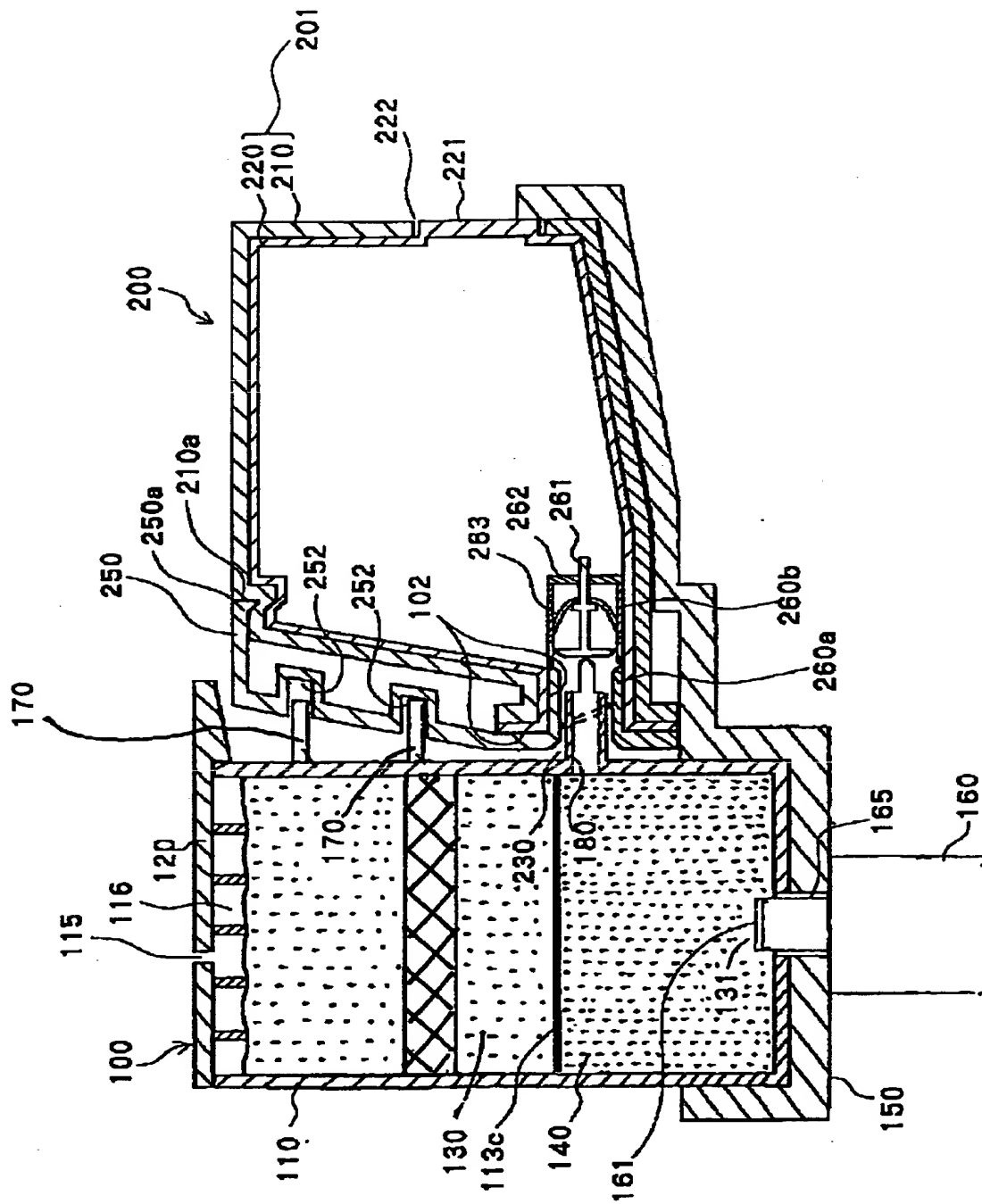
【图 1 1】



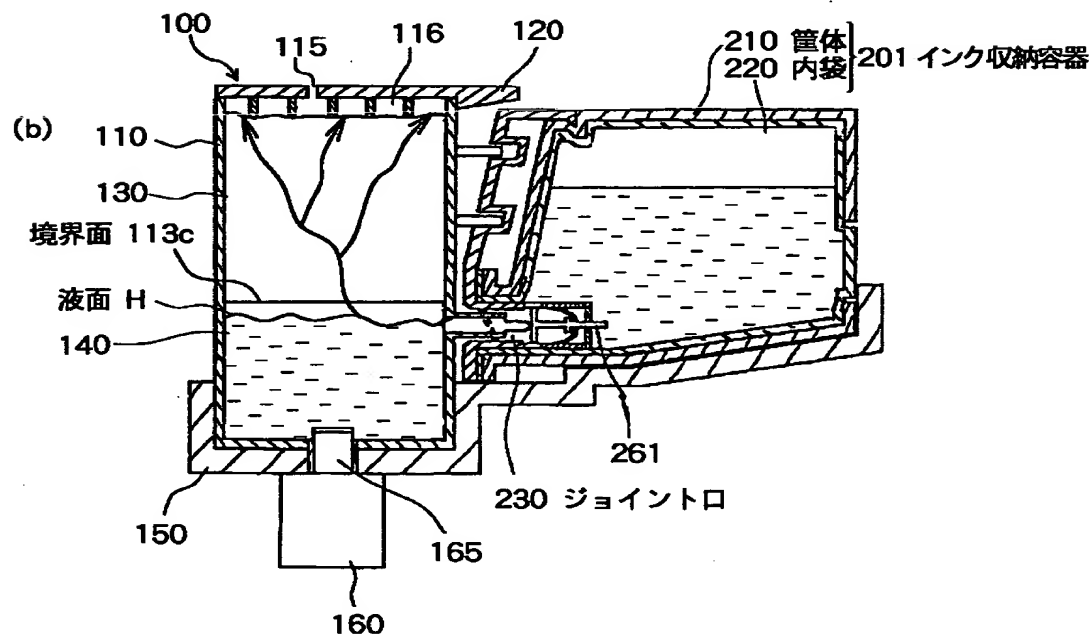
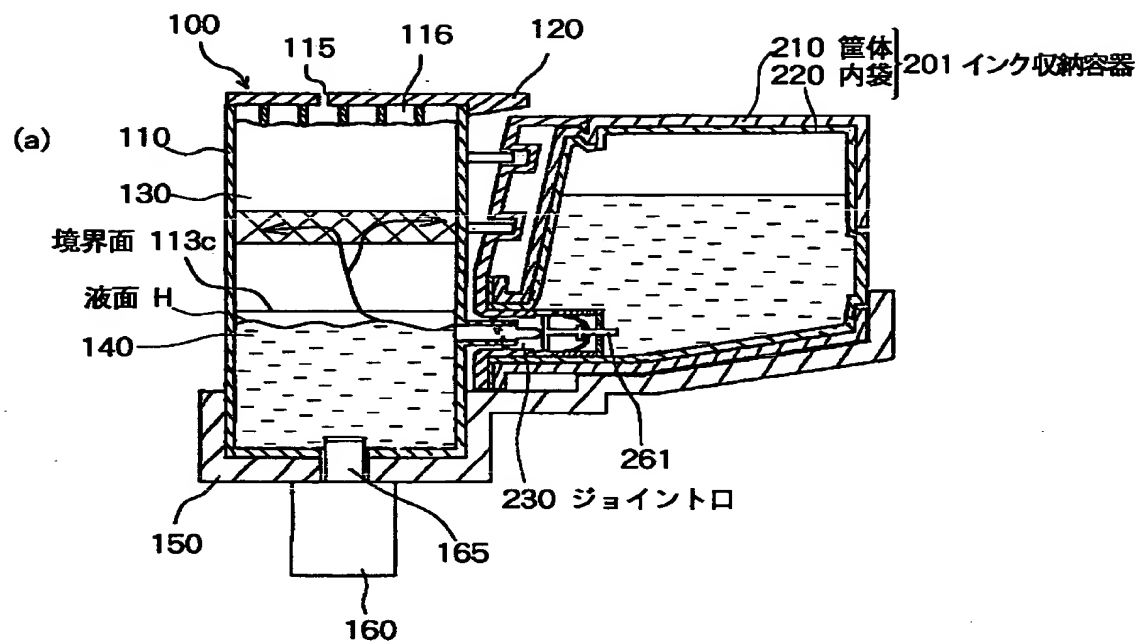
【図 1 2】



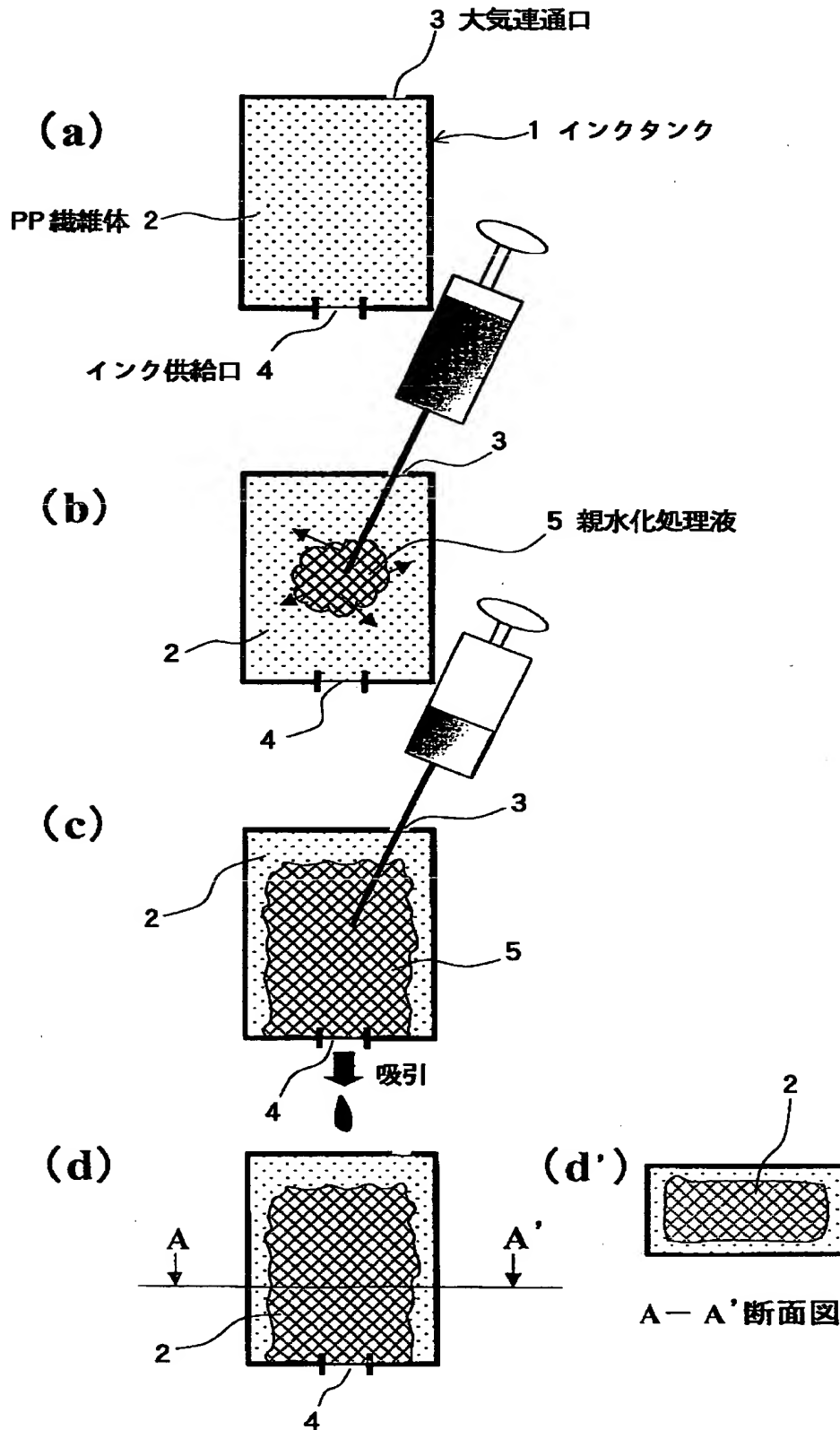
【図 13】



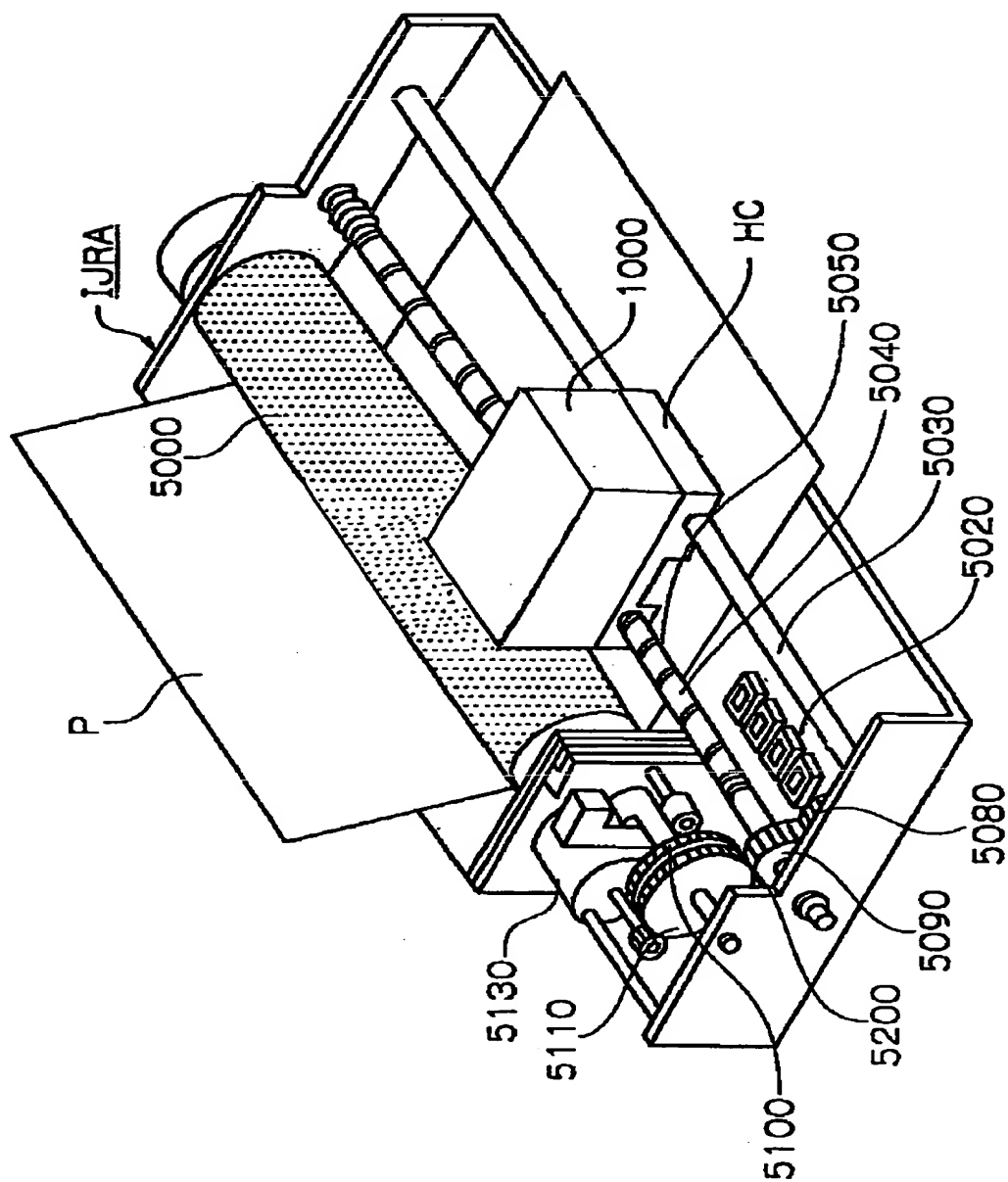
【図 1 4】



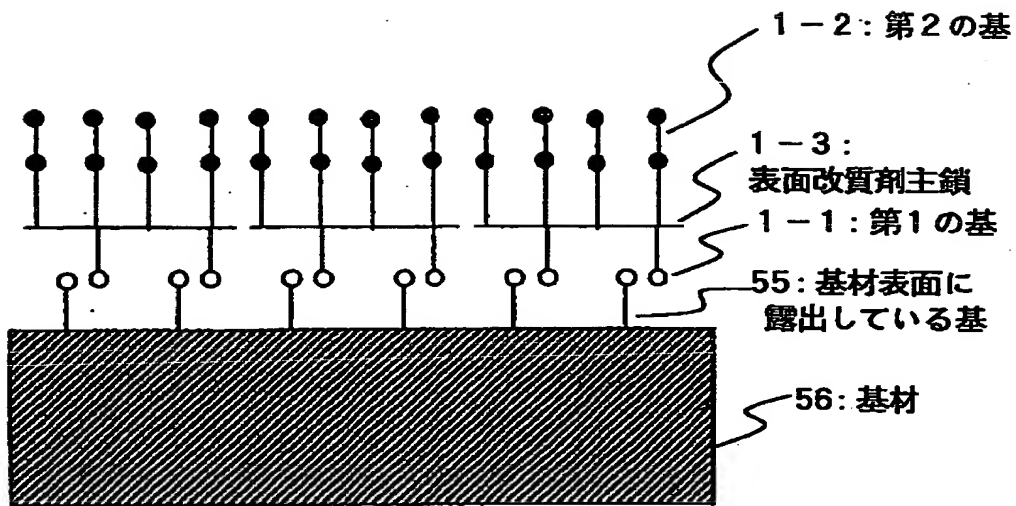
【図 15】



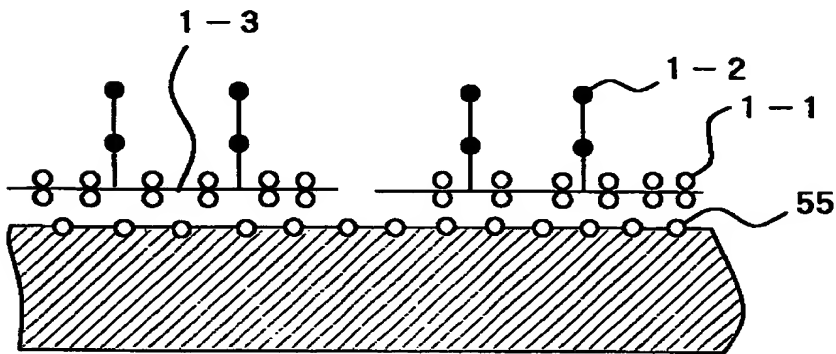
【図 1 6】



【図 1 7】

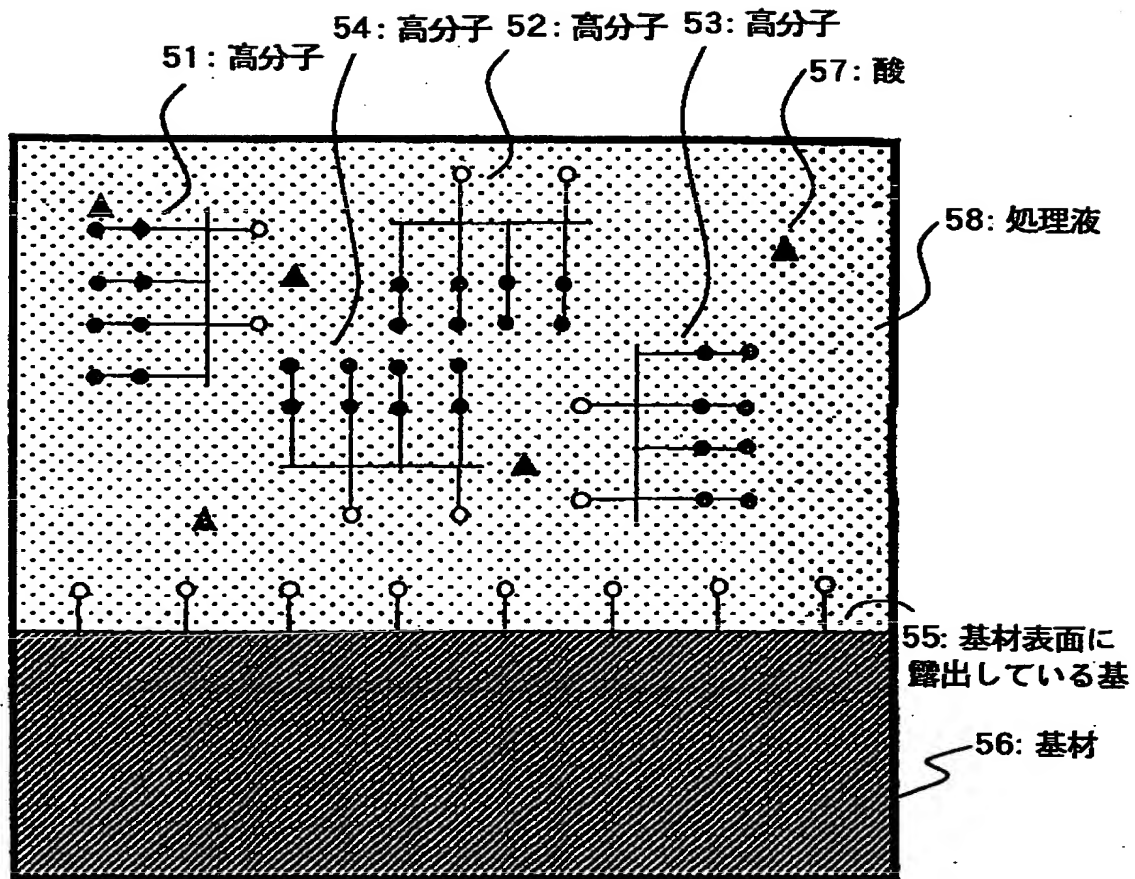


(a)

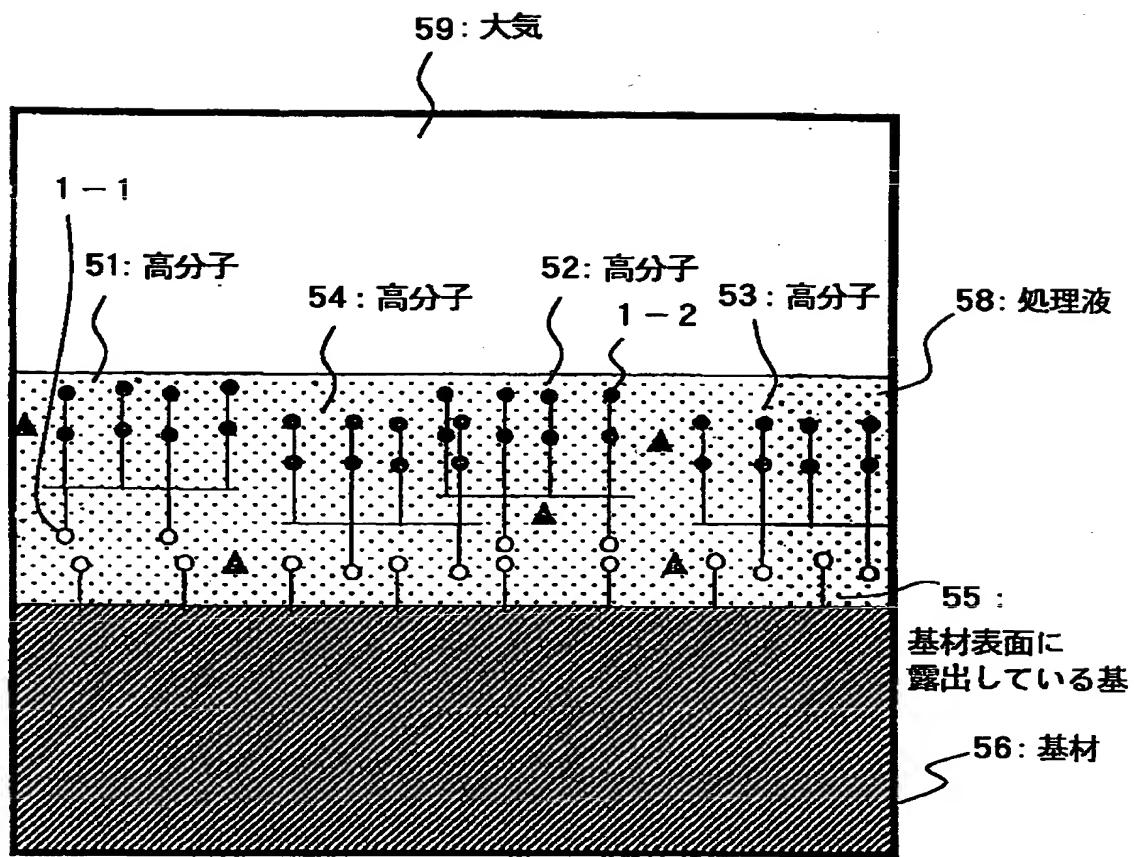


(b)

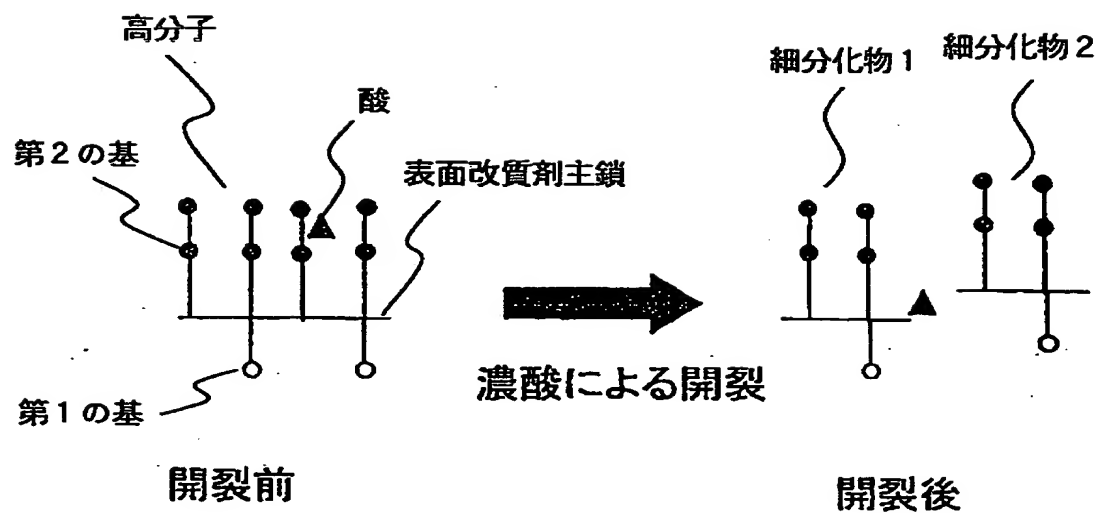
【図 1 8】



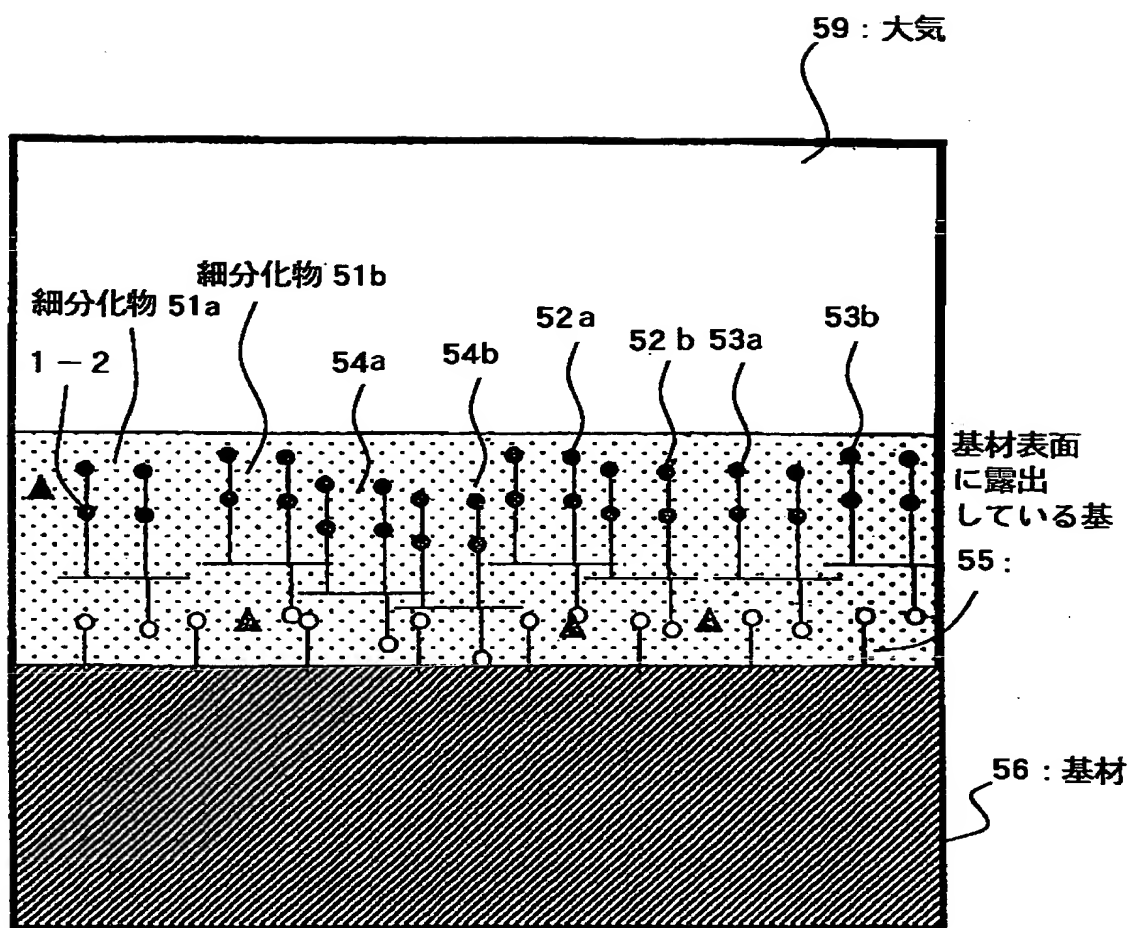
【図 1 9】



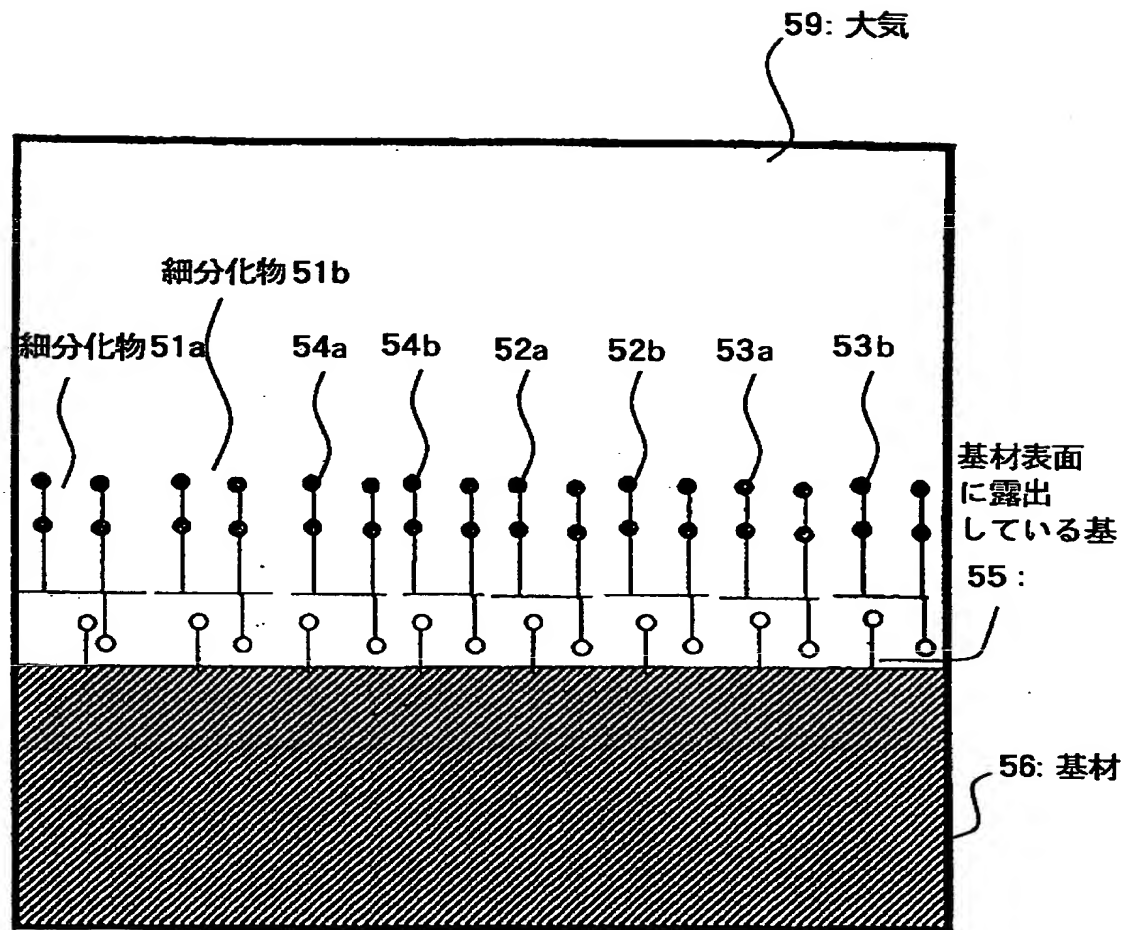
【図 2 0】



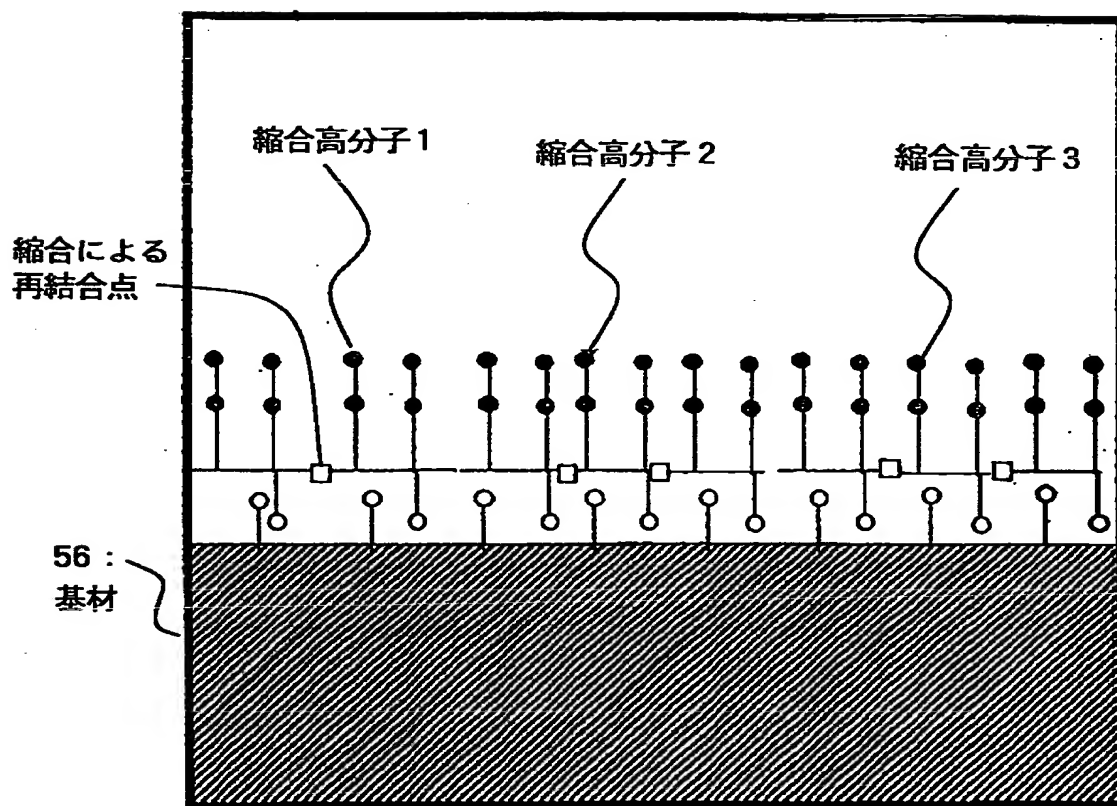
【図 21】



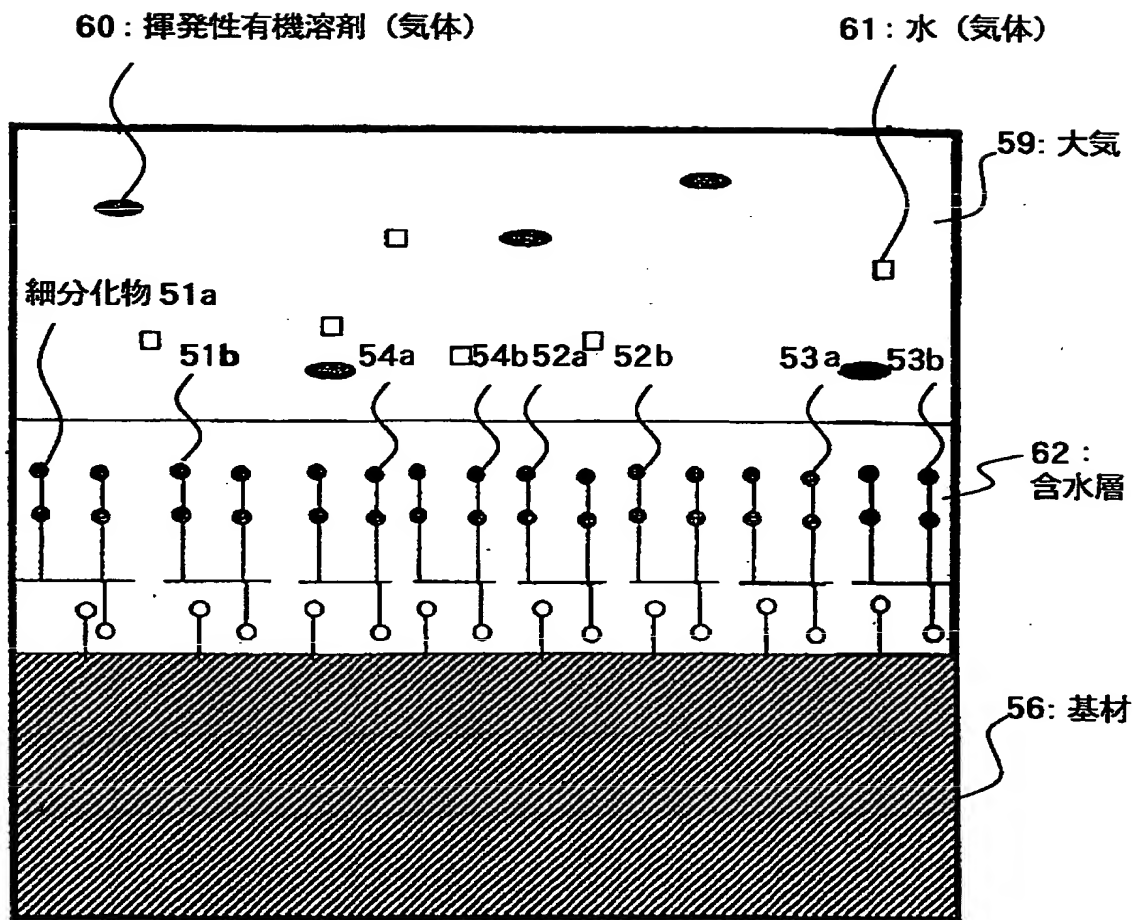
【図 2 2】



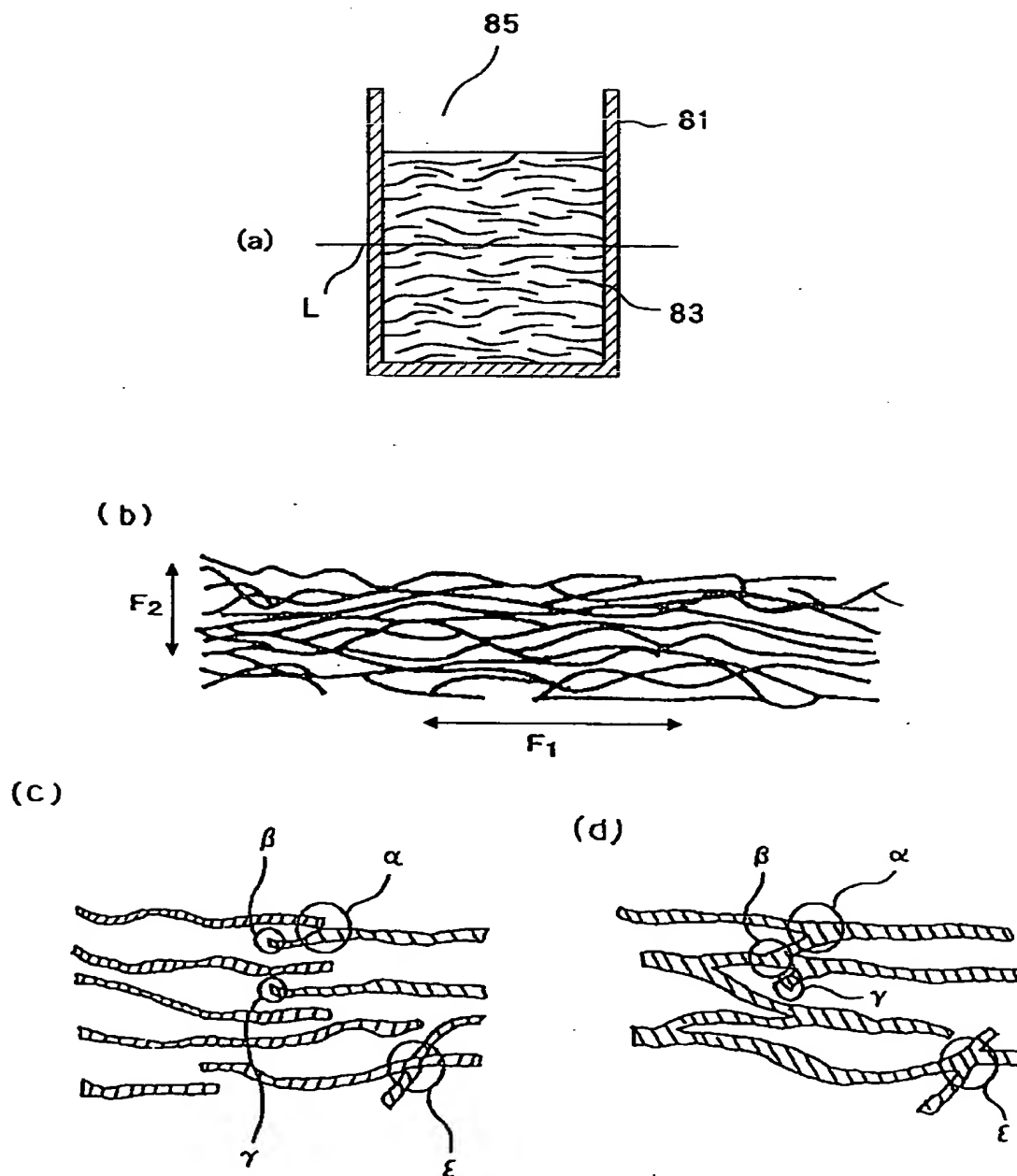
【図 2 3】



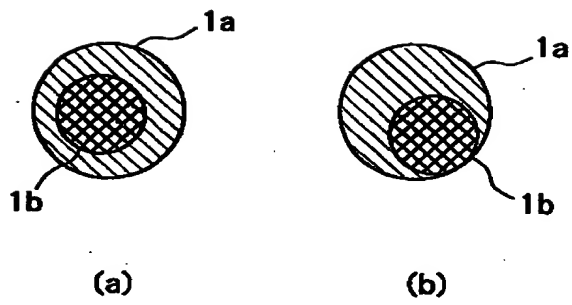
【図 2 4】



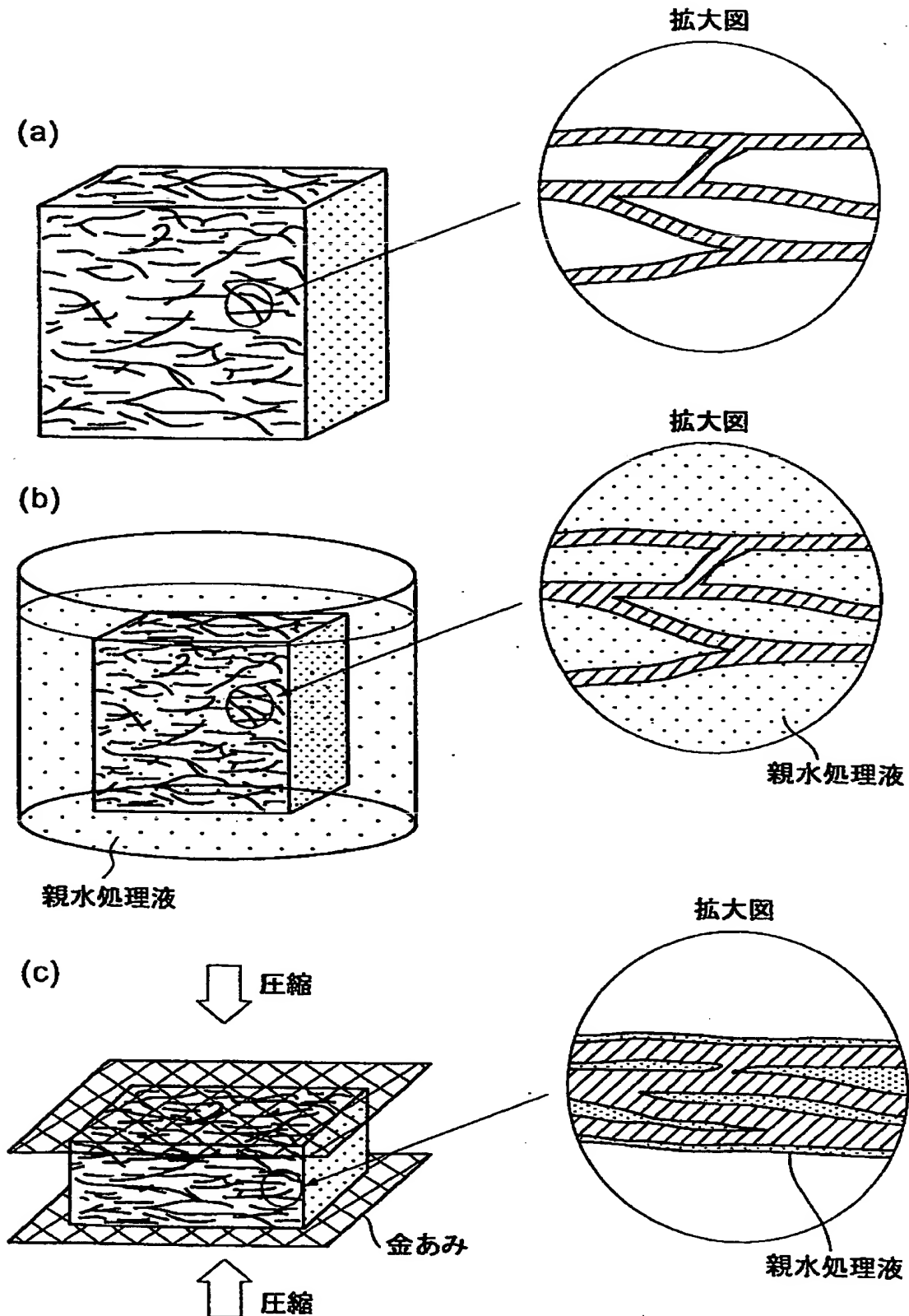
【図 25】



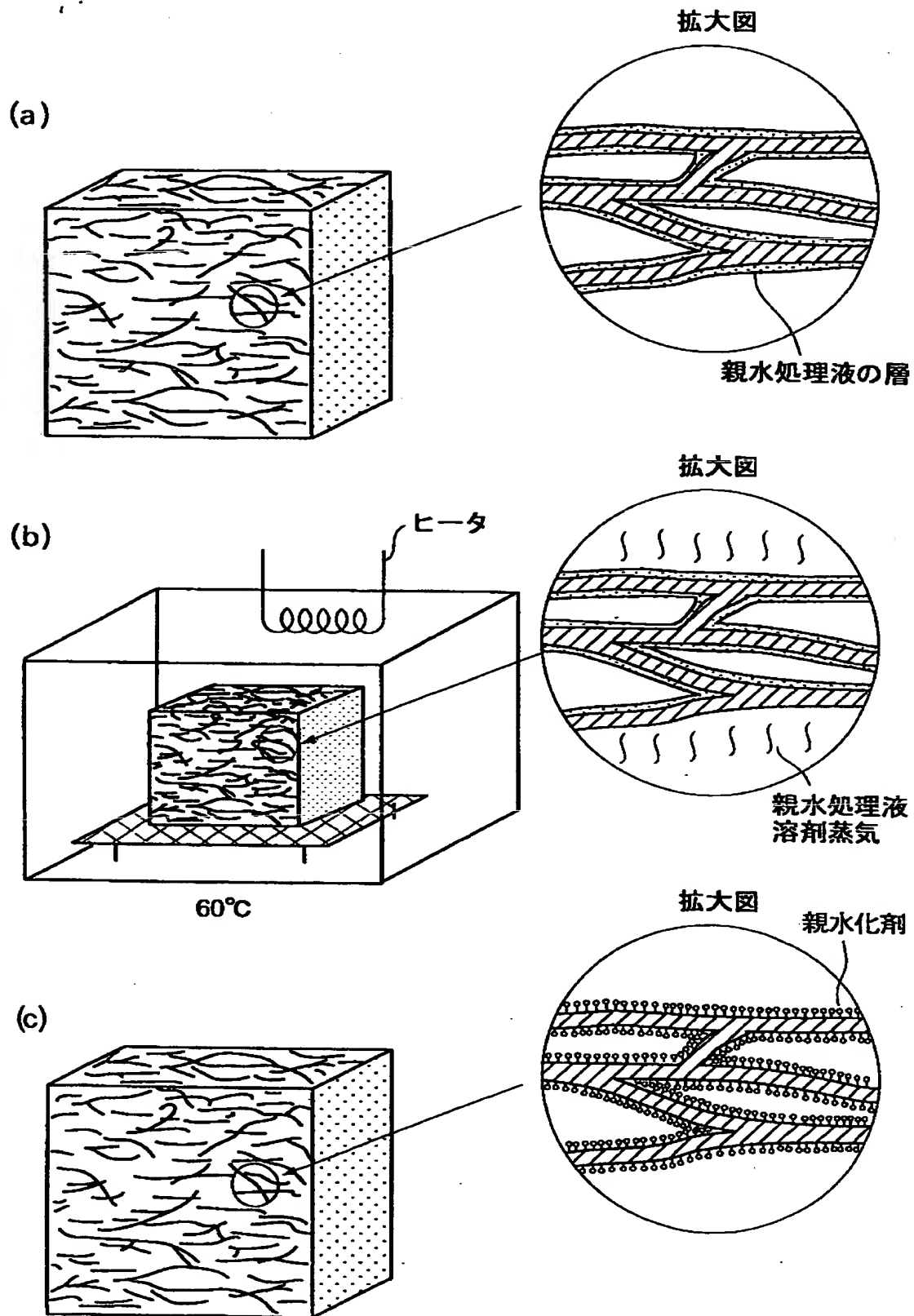
【図 2 6】



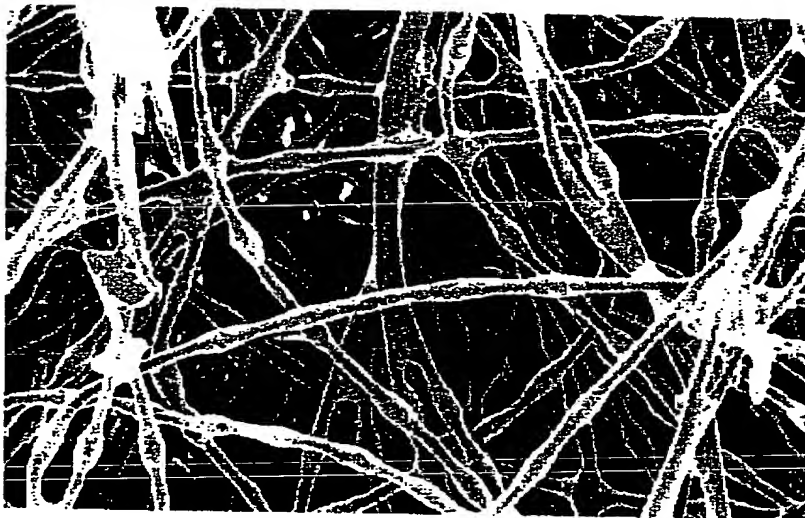
【図 27】



【図 28】



【図 2 9】



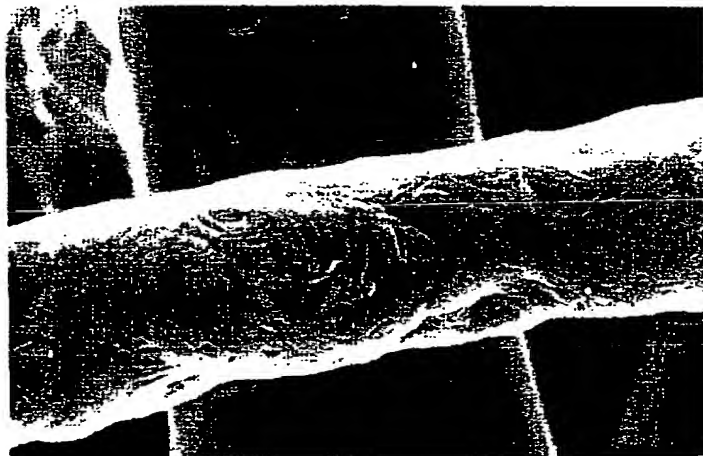
未処理150倍

【図 3 0】



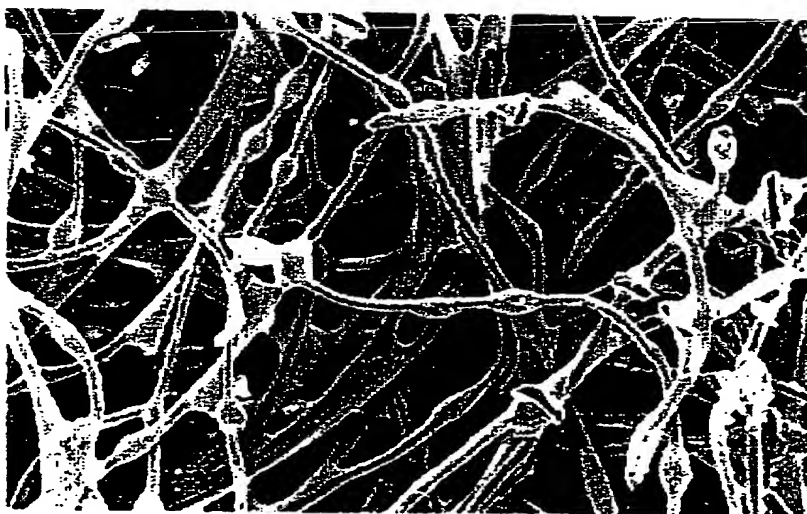
未処理500倍

【図 3 1】



未処理2000倍

【図 3 2】



酸処理150倍

【図 3 3】



親水処理150倍

【図 3 4】



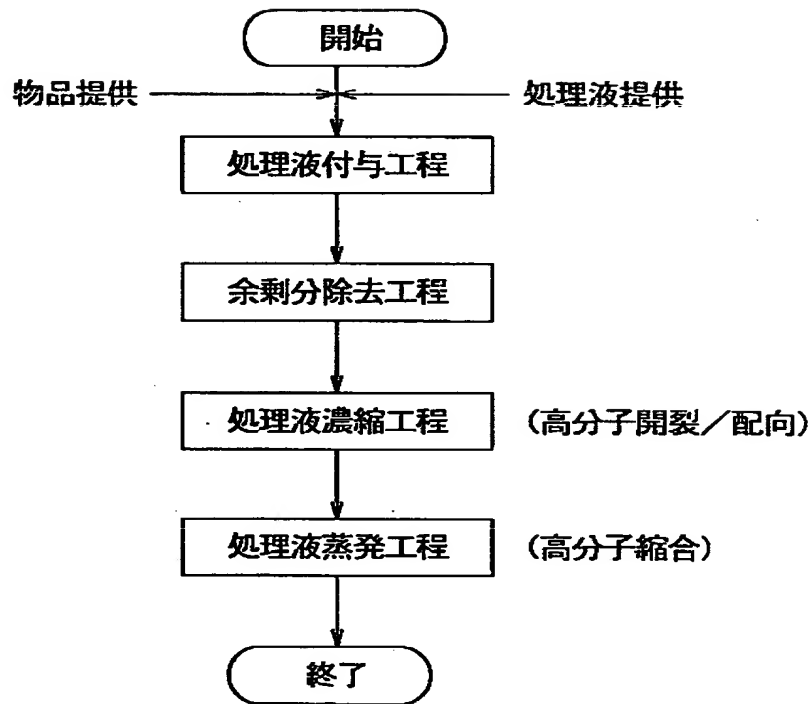
親水処理500倍

【図 3 5】

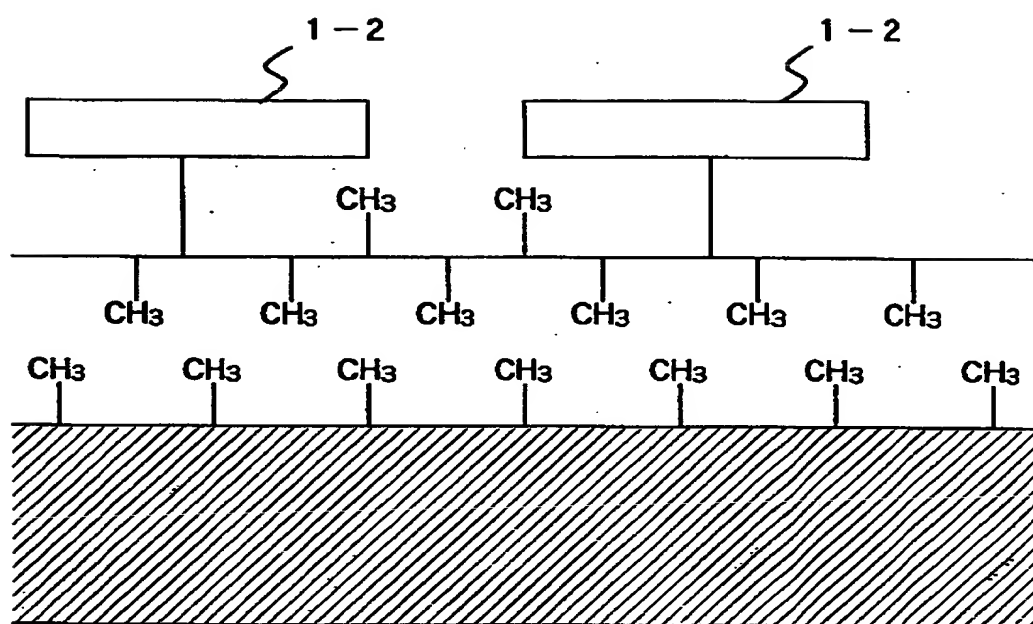


親水処理2000倍

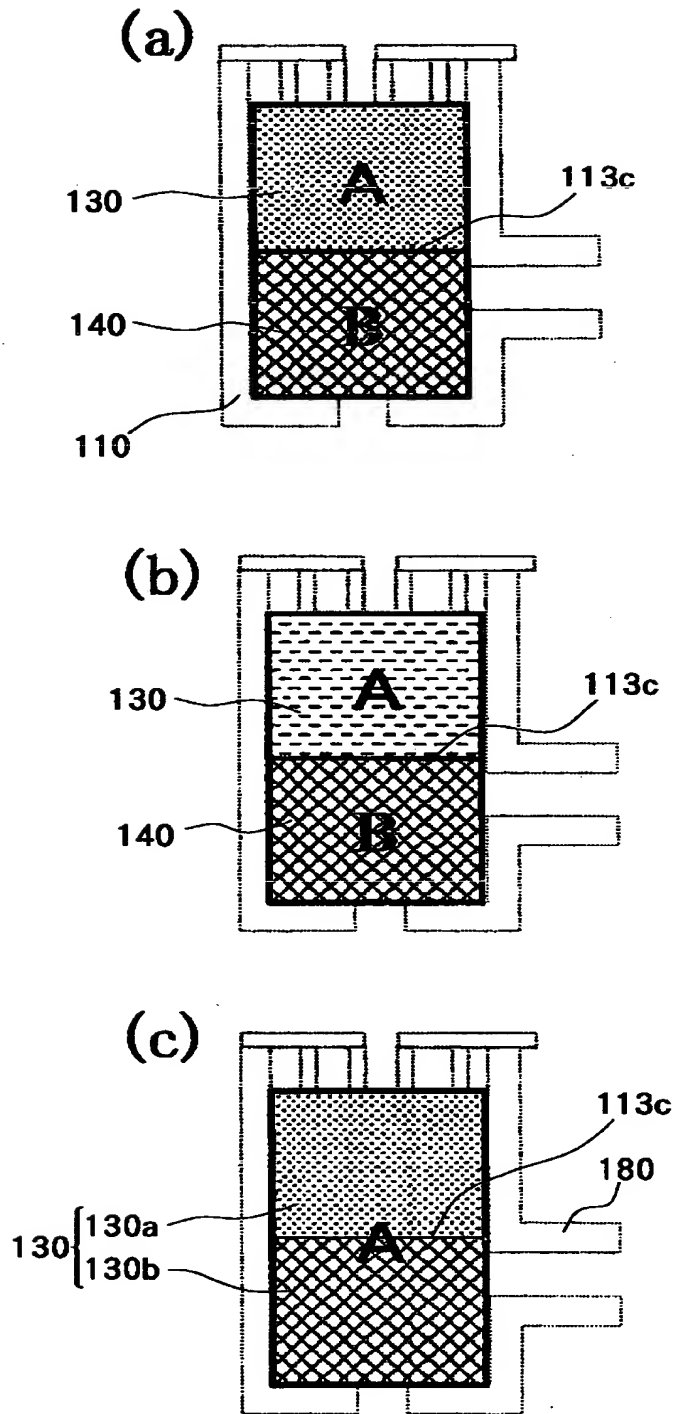
【図 3 6】



【図 37】



【図 3 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクの多種多様化や印字の高速化に対応したインク供給性を発揮でき、インク注入も簡便になる繊維体及びこれを有する液体収納容器を提供する。

【解決手段】 インクタンク 1 は、液体を吐出して記録を行うインクジェットヘッドに対する負圧発生部材として P P 繊維体（図中の網線部分） 2 を内部にほぼくまなく配置し、インクジェットヘッドへ供給する液体を P P 繊維体 2 に保持させて収納するものである。タンク筐体の上端には大気連通口 3 が設けられている。また、P P 繊維体 2 としては絡み合った P P 繊維の表面が親水化处理されているものを用いている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社

DECLARATION

I, TAKAO OCHI, a Japanese Patent Attorney registered No. 10149, of Okabe International Patent Office at No. 602, Fuji Bldg., 2-3, Marunouchi 3-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan, hereby declare that I have a thorough knowledge of Japanese and English languages, and that the attached pages contain a correct translation into English of the priority document of Japanese Patent Application No. 11-346914 filed on December 6, 1999 in the name of CANON KABUSHIKI KAISHA.

I further declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made, are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issuing thereon.

Signed this 24th day of April, 2003


TAKAO OCHI

**PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 6, 1999

Application Number: Japanese Patent Application
No. 11-346914

Applicant(s): CANON KABUSHIKI KAISHA

January 5, 2001

Commissioner,
Japan Patent Office

KOZO OIKAWA

(Seal)

Certificate No. 2000-3109582

11-346914

[Name of the document] Patent Application

[Reference No.] 4113009

[Date] December 6, 1999

[Addressed to] Commissioner, the Patent Office

[International Classification] B41J 2/175

[Title of the Invention] LIQUID CONTAINER, FIBER BODY FOR
USE IN SAID LIQUID CONTAINER, METHOD
OF HYDROPHILIC TREATMENT OF SAID
FIBER BODY, METHOD OF PRODUCING SAID
FIBER BODY, SURFACE REFORMING METHOD
OF SAID FIBER BODY, AND WETTABLE
SURFACE STRUCTURE OF SAID FIBER

[Number of the Claims] 53

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] HIROKI HAYASHI

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] MIKIO SANADA

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] SADAYUKI SUGAMA

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shikmomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] EIICHIRO SHIMIZU

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] HAJIME YAMAMOTO

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] SHOZO HATTORI

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shikmomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] HIROSHI KOSHIKAWA

[Inventor]

[Domicile or Residence] c/o Canon Kabushiki Kaisha
30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku,
Tokyo

[Name] KENJI KITABATAKE

[Applicant]

[Identification No.] 000001007

[Name] CANON KABUSHIKI KAISHA

[Attorney]

[Identification No.] 100070219

[Patent Attorney]

[Name] TADASHI WAKABAYASHI

[Telephone No.] 03-3585-1882

[Elected Attorney]

[Identification No.] 100088328

[Patent Attorney]

[Name] NOBUYUKI KANEDA

[Elected Attorney]

[Identification No.] 100106138

[Patent Attorney]

[Name] MASAYUKI ISHIBASHI

[Elected Attorney]

[Identification No.] 100106297

[Patent Attorney]

[Name] KATSUHIRO ITO

[Indication of Official Fee]

[Prepayment Ledger No.] 015129

[Amount] 21000

[List of Filed Materials]

[Material] Specification 1

[Material] Drawings 1

[Material] Abstract 1

[Proof Requirement] Required

[Name of the Document] Specification

[Title of the Invention] Liquid Container, Fiber Body for Use in Said Liquid Container, Method of Hydrophilic Treatment of Said Fiber Body, Method of Producing Said Fiber Body, Surface Reforming Method of Said Fiber Body, and Wettable Surface Structure of Said Fiber

[What is claimed is:]

[Claim 1] A negative pressure producing fiber body for use in a container for containing a liquid, which is to be supplied to a liquid ejecting head for ejecting the liquid for recording, in a manner that allows the liquid to be supplied, comprising an olefin resin at least on the fiber surface thereof, said olefin resin having a lyophilic group in an oriented state on the surface thereof.

[Claim 2] A fiber body for use in a container for containing a water-based liquid, which is to be supplied to a liquid ejecting head for ejecting the water-based liquid for recording, in a manner that allows the water-based liquid to be supplied, consisting of a fiber provided with a polymer at least part of its surface,

said polymer including a first portion having a hydrophilic group and a second portion having a group of which interfacial energy is lower than that of said hydrophilic group and almost the same as the surface

energy of said part of the surface,

said second portion being oriented toward said part of the surface, said first portion being oriented in the direction different from said part of the surface.

[Claim 3] The fiber body according to claim 2, wherein the surface of said fiber consists of an olefin resin and said polymer is polyalkylsiloxane including a hydrophilic group.

[Claim 4] The fiber body according to claim 3, wherein said hydrophilic group has a polyalkylene oxide chain.

[Claim 5] The fiber body according to claim 3, wherein said olefin resin is polypropylene or polyethylene and said polyalkylsiloxane is polyoxyalkylene-dimethylpolysiloxane.

[Claim 6] A liquid container containing the fiber body according to any one of claims 2 to 5 as a negative pressure generating member.

[Claim 7] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing the fiber body according to any one of claims 2 to 5 as a negative pressure generating member and a liquid containing portion for supplying liquid to said negative pressure generating member containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed unit.

[Claim 8] The liquid container according to claim 7, comprising an inner bag for containing liquid, which becomes deformed as the liquid contained therein becomes led out and thereby can produce a negative pressure, a casing for covering said inner bag, and an atmosphere communication port which can introduce atmosphere between said casing and said inner bag.

[Claim 9] A liquid container comprising a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior thereof to communicate with the atmosphere and containing a negative pressure generating member, wherein the fiber body according to claim 2 is arranged in the interior portion of said supply opening.

[Claim 10] A liquid container comprising a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior thereof to communicate with the atmosphere and containing a fiber body as a negative pressure generating member, wherein said fiber body has been partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the portion corresponding to said supply opening and on the periphery portion thereof.

[Claim 11] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure

generating member, an atmosphere communication port for allowing the interior of said negative pressure generating member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying the liquid held by said fiber body to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to said negative pressure generating member containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, wherein said fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the portion corresponding to said supply opening and on the periphery portion thereof.

[Claim 12] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure generating member, an atmosphere communication port for allowing the interior of said negative pressure generating member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying the liquid held by said fiber body to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to said negative pressure generating member containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed

unit, wherein said fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the periphery of the planar layer existing over the portion where the above negative pressure generating member containing portion communicates with the above liquid containing portion and intersecting the gravity direction.

[Claim 13] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure generating member, an atmosphere communication port for allowing the interior of said negative pressure generating member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying the liquid held by said fiber body to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to said negative pressure generating member containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, wherein said fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the liquid supplying area from the portion where the above negative pressure generating member containing portion communicates with the above liquid containing portion to the above supply opening to the whole fiber body.

[Claim 14] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure generating member, an atmosphere communication port for allowing the interior of said negative pressure generating member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying the liquid held by said fiber body to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to said negative pressure generating member containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, wherein said fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the portion where said negative pressure generating member containing portion communicates with said liquid containing portion to the whole fiber body.

[Claim 15] A liquid container comprising a negative pressure generating member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure generating member, an atmosphere communication port for allowing the interior of said negative pressure generating member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head, a liquid containing portion for leading out the liquid to said negative

pressure generating member containing portion and an atmosphere introducing channel, which is provided in the vicinity of the portion where said negative pressure generating member containing portion communicates with said liquid containing portion, for causing a gas-liquid exchange in which the liquid is led out to said negative pressure generating member containing portion subsequently after gas is introduced into said liquid containing portion, said liquid containing portion and said negative pressure generating member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, wherein said fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the area corresponding to said atmosphere introducing channel to the whole fiber body.

[Claim 16] The liquid container according to any one of claims 11 to 15, wherein said liquid containing portion comprises an inner bag for containing liquid, which becomes deformed as the liquid contained therein becomes led out and thereby can produce a negative pressure, a casing for covering said inner bag, and an atmosphere communication port which can introduce atmosphere between said casing and said inner bag.

[Claim 17] The liquid container according to claim 12, wherein said negative pressure generating member containing portion comprises a first fiber body on the

side of said atmosphere communication port and a second fiber body on the side of said supply opening, the portion of the fiber body subjected to said partial surface treatment of giving lyophilic nature thereto being said first fiber body.

[Claim 18] The liquid container according to any one of claims 13 to 15, wherein said negative pressure generating member containing portion comprises a first fiber body on the side of said atmosphere communication port and a second fiber body on the side of said supply opening, the portion of the fiber body partially subjected to said surface treatment of giving lyophilic nature thereto being said second fiber body.

[Claim 19] The liquid container according to claim 18, wherein said second fiber body is subjected to said surface treatment of giving lyophilic nature thereto as a part of the entire fiber body comprising said first and second fiber bodies, the entire second fiber body being subjected to said surface treatment of giving lyophilic nature thereto.

[Claim 20] The liquid container according to any one of claims 10 to 19, wherein the portion of said fiber body subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto has a wettable surface structure comprising a polymer having relatively long chain lyophilic groups and relatively short chain lyophobic groups substantially alternately.

[Claim 21] The liquid container according to claim 20, wherein when said liquid is water-based liquid, said lyophilic groups are side chain groups having a polymer structure including a hydrophilic group and said lyophobic groups are side chain groups having a methyl group.

[Claim 22] The liquid container according to any one of claims 10 to 19, wherein said surface treatment of giving lyophilic nature to the fiber body comprises a process of condensing a fragmented product of polymer cleavage, the polymer comprising a first group which can be subjected to cleavage and condensation and has a lyophobic group and a second group which has a interfacial energy almost the same as the surface energy of the part of the fiber, into a polymer on the surface of the fiber.

[Claim 23] The liquid container according to claim 22, wherein said condensation process comprises an annealing process for annealing the water molecules produced in the condensation after completing the evaporation of the solution in which said polymer is dissolved.

[Claim 24] The liquid container according to claim 23, wherein the heating temperature in said annealing process is higher than the maximum temperature at which said fiber body is used and lower than the melting points of said fiber body and said polymer.

[Claim 25] A fiber body having an olefin resin at least on its surface, said surface having a reformed portion having been subjected to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto, and applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, comprising a wettable surface structure obtained in the following steps of: attaching on the surface of said fiber a treatment agent containing a polymer, which has a hydrophilic group and a group having an interfacial energy almost the same as the surface energy of said olefin-based fiber surface thereon, a dilute acid as a catalyst for said polymer cleavage and alcohol; subjecting said polymer to cleavage by evaporating the treatment agent attached on the surface of said fiber and allowing said dilute acid to be a concentrated acid; and condensing the product of the polymer cleavage.

[Claim 26] A method of subjecting a fiber body, which is used in an ink jet apparatus as a negative pressure generating member for producing a negative pressure against an ink jet head while holding a liquid therein and supplying the liquid to said head, to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the part of the surface thereof, comprising:

a first step of providing said surface part with a liquid containing a polymer fragmented product which has a first portion with a lyophilic group and a second

portion with a group having an interfacial energy different from that of said lyophilic group but almost the same as the surface energy of said surface part, the polymer fragmented product being obtained by subjecting a polymer to cleavage which has said first and second portions and is used for providing said lyophilic group to said surface part;

a second step of orientating the second portion of said polymer cleavage on said surface part toward said surface part side and the first portion of the same in the direction different from said surface part; and

a third step of condensing at least part of said oriented portions of the polymer fragmented product on said surface part into a polymer.

[Claim 27] A method of subjecting a fiber body, as a negative pressure generating member, contained in a liquid container having a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior of the liquid container to communicate with the atmosphere, besides the fiber body, to surface treatment of giving lyophilic nature thereto on the portion corresponding to a supply opening and the periphery thereof, comprising the steps of:

injecting the above lyophilic treatment agent into the vicinity of the central portion of the above fiber body by using a syringe containing the above lyophilic

treatment agent and inserting the needle of the syringe into the above fiber body through the above atmosphere communication port; and

sucking up the above lyophilic treatment agent through the above supply opening and discharging the same before the above lyophilic treatment agent reaches the inner surface of the above liquid container.

[Claim 28] A method of producing a fiber body which has an olefin resin at least on its surface, has part of its surface reformed to be hydrophilic, and is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, comprising the steps of:

forming a fiber surface having a liquid, which contains polyalkylsiloxane having a hydrophilic group, acid and alcohol, attached thereon; and

heating and drying the liquid attached on said fiber surface at temperatures higher than room temperature and lower than the melting point of the olefin resin.

[Claim 29] A method of producing a fiber body which has an olefin resin at least on its surface, has part of its surface reformed to be hydrophilic, and is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, comprising the steps of:

forming a fiber surface having a liquid, which contains polyalkylsiloxane having a hydrophilic group, acid and alcohol and water, attached thereon; and

drying the liquid attached on said fiber surface and, during the drying process, orientating said hydrophilic group in the direction opposite to said fiber surface so as to subject the fiber body to surface treatment of giving lyophilic nature thereto.

[Claim 30] A method of reforming the surface of fiber constituting an ink absorber which is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, comprising:

a first step of providing a liquid, in which a dilute acid, a volatility and affinity-to-fiber surface improver, and a treatment agent containing a polymer comprising a first portion having a group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of said fiber surface and a second portion having

a group of which interfacial energy is different from said interfacial energy are dissolved, on said fiber surface;

a second step of removing said affinity improver by applying heat to said fiber surface;

a third step of subjecting the polymer in said treatment agent to cleavage by making said dilute acid to be a concentrated one; and

a fourth step of condensing said polymer having been subjected to cleavage on said fiber surface while orientating the first portion of said polymer toward

said fiber surface and the second portion of the same in the direction different from said fiber surface.

[Claim 31] A method of reforming the surface of a fiber constituting an ink absorber which is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus by introducing a functional group therein, comprising the step of condensing a polymer fragmented product comprising a first portion having a group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of said fiber surface and a second portion having said functional group in state where said polymer fragmented product is oriented based on the affinity to said fiber surface of the group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of said surface, said polymer fragmented product being obtained by subjecting a polymer compound comprising said first portion and said second portion to cleavage.

[Claim 32] A fiber, which constitutes an ink absorber applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, having a reformed surface with a functional group introduced thereon, wherein the surface of said fiber has a condensate of a polymer fragmented product attached thereon, said condensate being obtained by condensing the polymer fragmented product comprising a first portion having a group of which interfacial energy is almost the same as the

surface energy of said fiber surface and a second portion having said functional group in state where said polymer fragmented product is oriented based on the affinity to said fiber surface of the group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of said surface, said polymer fragmented product being obtained by subjecting a polymer compound comprising said first portion and said second portion to cleavage.

[Claim 33] A fiber, which constitutes an ink absorber applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, having a periphery portion consisting of a curved surface of which cross section has a periphery in the form of a closed ring, having on said periphery portion at least a portion coated with a film which contains a polymer and surrounds the periphery of said periphery portion in the form of a closed ring, and having been subjected to surface reforming on the surface portion coated with the film containing said polymer, wherein said polymer is a material which is soluble in a solvent or of which main skeleton is different from said fiber surface and comprises a first portion having a functional group used for reforming said surface and a second portion having a group of which interfacial energy is different from that of said functional group but almost the same as the surface energy of said surface, said second

portion being oriented toward said surface, said first portion being oriented in the direction different from said surface.

[Claim 34] A method of reforming the surface of a fiber,

which constitutes an ink absorber applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, in which the hydrophobic surface of said fiber is reformed into a hydrophilic one, comprising the step of attaching on said hydrophobic surface a polymer fragmented product comprising a hydrophilic group and a hydrophobic group in such a manner as to orientate said hydrophobic group toward the surface of said hydrophobic group and said hydrophilic group in the direction different from said hydrophobic group, said polymer fragmented product being obtained by subjecting a polymer compound comprising said hydrophilic group and said hydrophobic group.

[Claim 35] The method of reforming the surface of a fiber according to claim 34, wherein said polymer fragmented products on said hydrophobic surface are condensed each other.

[Claim 36] The method of reforming the surface of a fiber according to claim 34 or 35, wherein said step comprises the sub-steps of: applying a liquid containing said polymer compound and a dilute acid on said hydrophobic surface; allowing said dilute acid to

be a concentrated acid on said hydrophobic surface; and
subjecting said polymer compound to cleavage to obtain
polymer fragmented products.

[Claim 37] The method of reforming the surface of a
fiber according to any one of claims 34 to 36, wherein
said step uses, as
said liquid, a liquid containing water and a nonaqueous
solvent having a vapor pressure lower than that of
water, thereby, during the drying process of said
liquid on said hydrophobic surface, said nonaqueous
solvent evaporates before water does and there arises a
state where a film of water exists on said hydrophobic
surface.

[Claim 38] The method of reforming the surface of a
fiber according to any one of claims 34 to 37, wherein
said liquid has a
composition which allows said hydrophobic surface to be
wetttable by said liquid on a desired portion.

[Claim 39] The method of reforming the surface of a
fiber according to any one of claims 34 to 38, wherein
said hydrophobic
surface of said fiber consists of an olefin resin.

[Claim 40] The method of reforming the surface of a
fiber according to any one of claims 34 to 39, wherein
said polymer compound is polyalkylsiloxane having a
hydrophilic group.

[Claim 41] The method of reforming the surface of a

fiber according to claim 40, wherein said polymer compound has a polyalkylene oxide chain as said hydrophilic group.

[Claim 42] The method of reforming the surface of a fiber according to claim 40, wherein polyalkylsiloxane having said hydrophilic group is (polyoxyalkylene) poly(dimethylsiloxane).

[Claim 43] A method of subjecting a porous material, which constitutes an ink absorber applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, to surface reforming on part of its surface, wherein surface reforming is performed by condensing on said part of the surface a cleaved polymer which is oriented based on the affinity of the interfacial energy of a group similar to the surface energy of said part of the surface of said porous material.

[Claim 44] A method of subjecting at least a part of a surface of a fiber, which constitutes an ink absorber applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, to surface reforming using a liquid polymer, comprising a condensation step of condensing a polymer fragmented product, which comprises a first group which can be subjected to cleavage and condensation and has a functional group and a second group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of the part of the surface of the above fiber, into a polymer on the

above part of the surface.

[Claim 45] A fiber having a hydrophobic surface part of which has been subjected to surface reforming into a hydrophilic surface and constituting an ink absorber which is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet method, wherein a polymer fragmented product having a hydrophilic group and a hydrophobic group is attached on said hydrophobic surface in such a manner as that said hydrophobic group is oriented toward the surface of said hydrophobic group and said hydrophilic group is oriented in the direction different from said hydrophobic group, said polymer fragmented product being obtained by subjecting a polymer compound comprising said hydrophilic group and said hydrophobic group.

[Claim 46] The fiber according to claim 45, comprising a core portion and a surface layer covering said core portion, each of said core portion and said surface layer consisting of an olefin resin, the melting point of the resin constituting said core portion being higher than that of the resin constituting said surface layer.

[Claim 47] The fiber according to claim 46, wherein the resin constituting said core portion is polypropylene and the resin constituting said surface layer is polyethylene.

[Claim 48] The fiber according to claim 47, wherein

said core portion is partially exposed to the outer wall surface and said polymer fragmented products are attached both on the surface of the exposed portion of said core portion and on the surface of said surface layer.

[Claim 49] The fiber according to any one of claims 45 to 48, wherein said polymer compound is polyalkylsiloxane having a hydrophilic group.

[Claim 50] The fiber according to claim 49, wherein said polymer compound has a polyalkylene oxide group as said hydrophilic group.

[Claim 51] The fiber according to any one of claims 45 to 48, wherein polyalkylsiloxane having said hydrophilic group is (polyoxyalkylene) poly(dimethylsiloxane).

[Claim 52] A wettable surface structure constituting an ink absorber which is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus and holding a liquid supplied thereto, comprising a polymer having relatively long chain lyophilic groups and relatively short chain lyophobic groups alternately.

[Claim 53] A fiber body which has an olefin resin at least on its surface, has part of its surface reformed to be hydrophilic, and is applied to a negative pressure producing portion for use in an ink jet apparatus, comprising a wettable surface structure having relatively long chain hydrophilic groups and

relatively short chain hydrophobic groups alternately on said fiber surface, the wettable surface structure being obtained by the following steps of: forming a fiber surface having a treatment liquid attached thereon, the treatment liquid comprising a polymer having a hydrophilic group and a group of which interfacial energy is almost the same as the surface energy of the fiber surface comprising said olefin resin as a constituent, a dilute acid as a catalyst for said polymer cleavage and alcohol; subjecting said polymer to cleavage by evaporating the treatment liquid attached on said fiber surface and allowing said dilute acid to be changed to a concentrated acid; and condensing the polymer cleavage products.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Industrial Utilization]

The present invention relates to a fiber body for use in a container for containing liquid to be supplied to liquid ejecting heads for ejecting liquid for recording, and to a liquid container containing the above fiber body.

[0002]

The present invention also relates to a material surface reforming method to modify wetting characteristics of the surface of fiber itself or fiber having been subjected to some treatment thereon, which

is used as a negative pressure producing (generating) member in a liquid containing container, through modifying its properties and characteristics, and to a negative pressure producing member having been subjected to the above surface reforming.

[0003]

In particular, the present invention relates to a surface reforming method by which surface reforming of fiber consisting of an olefin resin, which is environment friendly but hard to subject to surface treatment, can be achieved without failure, to fiber having a reformed surface, and to a method of producing the same.

[0004]

[Prior Art]

An ink tank for use in an ink jet recording apparatus contains therein an absorber for retaining an ink by means of the internal negative pressure of such absorber, thereby maintaining a stable meniscus in an ink discharge portion of a recording head.

[0005]

As one of such absorbers for generating a negative pressure inside the ink tank, there is known a fiber body for holding the ink due to the capillary attraction among the intertwined fibers. As such fiber body, a fiber body employing fibers which comprises a polyolefin resin having polyethylene (PE) formed on the

surface layer of polypropylene (PP) has been put to practical use in view of its easiness of recycle and to improve the ink resistance.

[0006]

The properties and characteristics of an element itself are dependent on the properties of its constituents, and the element has been given desired properties by modifying the properties of the constituents on its surface. The elements given desired properties include, for example, those having on their surface reactive groups having reactivity such as water repellency and hydrophilic nature or reactive groups reactive with an adduct.

[0007]

In the surface reforming technology currently in use, generally, the surface of an element is made to have a radical with ozone or UV or ozone in combination with UV and the element having a desired property is formed simply by chemically linking the radical with the primary ingredient of a surface treatment agent.

[0008]

There is another technology in which the surface of an element is not made to have a radical, but a surface treatment agent having a desired property itself is attached to the element, so as to obtain the desired property momentarily; however, the desired property thus obtained does not last.

[0009]

In particular, in the surface reforming of giving an environment-friendly olefin resin hydrophilic nature, only the technology has been known to obtain a temporary and partial hydrophilic state by intermingle a surfactant with the olefin resin in the presence of water.

[0010]

In order to form an additional layer on an element, an adhesive and a primer have been used. When using a primer, such as a silane coupling agent, which only reacts and links with the surface of the element, the element itself needs to be treated so that it can react with the agent.

[0011]

The technologies using a primer include, for example, the one using a primer consisting of the same material system as that of the element so as to utilize its affinity for the element. As a primer of this type, acid-modified chlorinated polypropylene has been known which is used when providing a facing material of polyurethane resin on the element of polypropylene. When using the same material system as that of the surface of the element, however, the volume of the element is inevitably increased, in addition, the technology is needed for applying a uniform and thin coating on the element. Moreover, when the element is

fine or porous, it is impossible to apply a uniform coating on such an element to its interior. In particular, acid-modified chlorinated polypropylene is not soluble in water, accordingly, it cannot be used in the form of a water solution, and its applications are limited.

[0012]

Accordingly, it can be said that there has been no surface treatment agents, including those using the different material system from the surface of the element, which can exist in the form of a water solution and be used in uniform and thin surface reforming irrespective of shape of the element.

[0013]

[Problems to be solved by the Invention]

However, with respect to PE and PP, each constituting a fiber body, their wettability by ink is poor (the contact angle to water is 80° or more), though it varies depending on the type of ink. Accordingly, in cases where PE or PP is used in a fiber body of an ink tank, a process of drawing a vacuum in the tank has been inevitably employed in injection of ink into the fiber body. This has required preparation of an injecting apparatus, causing the manufacturing process of the ink tank to be more complicated.

[0014]

In addition, in the use of ink jet printers in

recent years, with steady progress toward higher image quality and a wider variety of ink, there have been growing tendencies to add a solvent to ink, so as to increase the ink's ability to fix on paper, and to use pigment in ink. This, however, causes the viscosity of ink to be increased, and hence, the resistance to ink flow in a fiber body to be increased. As a result, there arises a problem that supplying ink is unlikely to catch up with the printing speed, while the printing speed tends to increase more and more in the latest printers.

[0015]

There have been used ink tanks having a pressure contact body, which consists of a bundle of fiber arranged in the direction of liquid supplying, placed in its liquid supply opening for supplying liquid to a recording head. In these tanks, too, there arises a problem that, when the resistance to ink flow in the pressure contact body is increased, even if ink supplying in a high flow rate is demanded, supplying ink is unlikely to catch up with the demand, from the viewpoint same as above.

[0016]

The present invention is an epoch-making invention, which has been made based on the new knowledge and findings obtained during the investigation of the current technology standard.

[0017]

With the surface reforming technology currently in use, in which the surface reforming is carried out simply by chemically linking the primary ingredient of a surface treatment agent with a radical produced on the surface of an element to be subjected to reforming, a uniform surface reforming cannot be achieved for the surface having a complicated topology, to say nothing of the interior portions of the negative pressure producing members having a complicated porous portion therein, such as sponge and composite fiber body used in the ink jet field.

[0018]

Further, the use of the technology in which a surfactant is intermingled with the surface of an element in the presence of liquid can never achieve surface reforming for a porous body itself. When the surfactant is exhausted, the properties obtained are lost, and the properties of the surface immediately return to those of the surface itself.

[0019]

Thus, it goes without saying that, for an olefin resin, which has such an excellent water repellency that its contact angle to water is 80° or more, there has been no surface reforming method by which it is allowed to have a desired lyophilic nature for a long time of period.

[0020]

Accordingly, the present inventors continued to investigate a method of conducting surface reforming on the surface of an olefin resin rationally and maintaining the reformed properties for a long time of period, while aiming at providing a method applicable to the surface reforming of any elements by clarifying the above method. After such an investigation, the present inventors directed their attention to using a liquid-type surface treatment agent on the assumption that the use of the liquid-type surface treatment agent would enable the surface reforming even for such negative pressure producing members as have a complicated shape.

[0021]

At the same time, the present inventors newly found that the use of the surface energy in the relationship between the surface of a negative pressure producing member, which is to be reformed, and polymer having a reactive group makes it possible to control the balance of the surface and the reactive group and keep it in a desired state and that the analysis of the polymer itself enables the achievement of further improvement in durability and further stability in quality of the ink.

[0022]

Further, the present inventors directed their

attention to negative pressure properties of a negative pressure producing (generating) member such as porous body, from the different viewpoint, and newly recognized a problem as described below.

[0023]

In most cases negative pressure producing members currently in use are exposed to liquid at all times, and in some cases, even where a negative pressure chamber and a liquid containing chamber constitute an integrally formed unit, once liquid has been exhausted in part of the member which is to be exposed to liquid, the part is replenished with liquid; however, generally it is not assumed that the negative pressure producing members in state where liquid has been exhausted is replenished with liquid as is done in the ordinary apparatus. Thus, it has not yet been recognized even by those skilled in the art whether the negative pressure of a negative pressure producing member and the amount of liquid held by the same will return to their initial states even after replenishing the member with liquid.

[0024]

The present inventors examined how far the negative pressure of a negative pressure producing member and the amount of liquid the same holds will return to their initial states when a replenisher containing chamber (container or tank) is mounted after

the liquid contained in a chamber for containing a negative pressure producing member is exhausted at an arbitrary level. As a result, there was observed a tendency such that, for the liquid filled into the negative pressure producing member initially, the amount of the liquid held by the member was considerably close to that of the initial state because the liquid was forcibly injected in some way, however, after simply repeating the replenishment, the amount became about a half as much as that of the initial state. This is probably because the air in the negative pressure producing member is hard to remove. And as the liquid was repeatedly replenished, the amount of the liquid held by the negative pressure producing member became smaller and the negative pressure was increased.

[0025]

The present inventors concentrated their energies on examining the problems as described above and have finally found that subjecting the surface of the fibers consisting of PE and PP to the surface treatment of giving hydrophilic nature thereto improves the wettability by ink and decreases the resistance to flow during the ink's movement, and moreover, what type of the surface treatment gives them a long-term hydrophilic nature. Furthermore, the present inventors have come to understand that the surface treatment of

giving hydrophilic nature can be developed more rationally using such a treatment in a desired area of the fiber body, as a negative pressure producing (generating) member, in accordance with the shape of the liquid container.

[0026]

Specifically, one of the points the present invention aims at, in light of the problems of the prior arts as described above, is to provide a fiber body which can exhibit an ink supplying ability keeping up with the trends toward diversification of ink and high-speed printing and can make easier the ink injection, a liquid container having the same, and a method of subjecting the above fiber body to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto.

[0027]

[Means for Achieving the Object]

Further, the present invention aims mainly at providing an epoch-making lyophilic surface reforming method which enables a desired lyophilic surface reforming neither by the technique of modifying the properties of a negative pressure producing member by allowing the same to have a radical using ozone and ultraviolet rays nor by the technique of applying primers such as silane coupling agent on the surface of an element, causing a non-uniform coating thereon, as described above, but by a novel mechanism; a treatment

liquid for use in the above method; a negative pressure producing member obtained by the above method; and a surface structure itself obtained by the lyophilic surface reforming, in particular, a fiber negative pressure producing member having an excellent ability to return to the initial negative pressure even after repeating replenishment and an excellent ability to supply liquid.

[0028]

The first object of the present invention is to provide a liquid treatment agent with which the entire internal surface of a negative pressure producing member having a complicated topology, such as porous body and finely processed element, can be subjected to surface treatment of giving a desired lyophilic nature thereto and a lyophilic surface reforming method using the liquid treatment agent.

[0029]

The second object of the present invention is to provide a novel lyophilic surface reforming method which allows an olefin resin, which has been considered to be hard to subject to surface reforming, to retain lyophilic nature for a long period of time and a surface structure itself.

[0030]

The third object of the present invention is to provide a novel lyophilic surface reforming method

which enables the formation of a molecular level thin film, preferably a monomolecular level thin film, as a reformed surface itself, while causing no weight increase of a negative pressure producing member structure and a surface structure itself.

[0031]

The fourth object of the present invention is to provide a surface treatment method which makes it possible to freely conduct a desired surface reforming by introducing a novel mechanism to lyophilic surface reforming method itself.

[0032]

The fifth object of the present invention is to provide a method of producing a lyophilic surface treatment agent for use in the surface of a negative pressure producing member which is simple and excellent in mass productivity.

[0033]

The sixth object of the present invention is to provide an epoch-making method of subjecting the surface of a negative pressure producing member to lyophilic surface treatment which utilizes, from the viewpoint of the interfacial energy of a functional group (or a group of functional groups) a polymer has, an interfacial physical adsorption at an energy level almost the same as that caused by the polymer cleavage.

[0034]

The seventh object of the present invention is to provide a novel lyophilic surface reforming method which enables the uniform reforming of the periphery of a negative pressure producing member and a surface structure itself on a level which cannot be achieved by the prior arts in terms of its entire periphery.

[0035]

The other objects of the present invention will be understood from the following description and the present invention can also achieve complex objects of the arbitrary combinations of each of the above object.

[0036]

In order to achieve the above objects, the present invention is a negative pressure producing fiber body for use in a container for containing a liquid, which is to be supplied to a liquid ejecting head for ejecting the liquid for recording, in a manner that allows the liquid to be supplied, characterized in that it has an olefin resin at least on its fiber surface and the olefin resin has a lyophilic group in an oriented state on its surface.

[0037]

The present invention is a fiber body for use in a container for containing a water-based liquid, which is to be supplied to a liquid ejecting head for ejecting the water-based liquid for recording, in a manner that allows the water-based liquid to be supplied,

consisting of a fiber provided with a polymer at least part of its surface, characterized in that the above polymer includes a first portion having a hydrophilic group and a second portion having a group of which interfacial energy is lower than that of the above hydrophilic group and almost the same as the surface energy of the above part of the surface, the above second portion being oriented toward the above part of the surface, the above first portion being oriented in the direction different from the above part of the surface.

[0038]

When the surface of the above fiber consists of an olefin resin, it is preferable that the above polymer is, for example, polyalkylsiloxane including a hydrophilic group and the above hydrophilic group have, for example, a polyalkylene oxide chain.

[0039]

Preferably, the above olefin resin is polypropylene or polyethylene and the above polyalkylsiloxane is polyoxyalkylene-dimethylpolysiloxane.

[0040]

The present invention is a liquid container containing the above fiber body as a negative pressure producing member.

[0041]

The present invention is a liquid container including a negative pressure producing member containing portion for containing the above fiber body as a negative pressure producing member and a liquid containing portion for supplying liquid to the above negative pressure producing member containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit.

[0042]

The above liquid containing portion may be constructed in such a manner as to include an inner bag for containing liquid, which becomes deformed as the liquid contained therein becomes led out and thereby can produce a negative pressure, a casing for covering the above inner bag, and an atmosphere communication port which can introduce atmosphere between the above casing and the above inner bag.

[0043]

The above fiber body, as a negative pressure producing member, contained in the negative pressure producing member containing portion has a polyolefin resin on its entire surface and the above polyolefin resin has a hydrophilic group in an oriented state on its surface; accordingly, the surface of the fiber has a high wettability, which makes easier a liquid injection process even when the liquid has high surface

tension. In addition, since the resistance to flow during the movement of recording liquid is decreased, it can keep up with the trend toward higher-speed printing, in particular, high flow rate liquid supplying to a liquid ejecting head.

[0044]

The present invention is a liquid container which has a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior of the liquid container to communicate with the atmosphere, contains a negative pressure producing member, and is characterized in that a fiber body, as described above, is arranged in the interior portion of the above supply opening.

Arranging a fiber body, which has been subjected to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto, in the supply opening portion enables the decrease in resistance to ink flow and the increase in the ink's flow characteristics, while obtaining a desired capillary attraction, and hence, the ink supplying of a high flow rate. Furthermore, it enables the prevention of bubble retention which is caused when using the fiber body as a pressure contact body, in this point, the increase in resistance to flow can be suppressed.

[0045]

The present invention is a liquid container which has a supply opening for supplying liquid to a liquid

ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior of the liquid container to communicate with the atmosphere, contains a fiber body as a negative pressure producing member, and is characterized in that the above fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the portion corresponding to the above supply opening and on the periphery portion thereof. Subjecting the fiber body to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto only on the portions described above is also applicable to a liquid container which includes a negative pressure producing member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure producing member, an atmosphere communication port for allowing the interior of the liquid container to communicate with the atmosphere, and a supply opening for supplying liquid held by the above fiber to a liquid ejecting head, and a liquid containing portion for leading out the liquid to the above negative pressure producing member containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit.

[0046]

Subjecting the fiber body, as a negative pressure producing member, contained in the above liquid

container to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the portion corresponding to the supply opening and on the periphery portion thereof allows recording liquid to tend to exist on the supply opening and on the periphery thereof at all times; accordingly, the liquid supplying to a head is unlikely to be interrupted, in addition, bubbles are unlikely to flow in the recording head.

[0047]

The present invention is a liquid container which includes a negative pressure producing member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure producing member, an atmosphere communication port for allowing the interior of the above negative pressure producing member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to the above negative pressure producing member containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, is characterized in that the above fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto only on the periphery of the planar layer existing over the portion where the above negative pressure producing

member containing portion communicates with the above liquid containing portion and intersecting the gravity direction.

[0048]

Subjecting the fiber body, as a negative pressure producing member, contained in the above liquid container to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto on the planar layer which exists over the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above liquid containing portion and intersects the gravity direction enables the diffusion of the liquid flowing through the fiber on the portion having been subjected to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto, even when the liquid or gas in the liquid containing portion expands due to some change in environment. Thus, an abrupt increase in pressure can be relaxed in the direction of horizontal section without increasing the volume of the negative pressure producing member containing chamber.

[0049]

The present invention is a liquid container which includes a negative pressure producing member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure producing member, an atmosphere communication port for allowing the interior of the above negative pressure producing member containing

portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to the above negative pressure producing member containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, is characterized in that the above fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the liquid supplying area from the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above liquid containing portion to the above supply opening.

[0050]

Partially subjecting the fiber body, as a negative pressure producing member, contained in the above liquid container to surface treatment of giving lyophilic nature thereto at least on the liquid supplying area from the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above liquid containing portion to the above supply opening enables the prevention of a liquid level from prominently dropping on the area having been subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto, even when the liquid level is disturbed during the gas-liquid exchange because of the

micro difference in density the fiber body has. Thus, the movement of the liquid from the liquid containing portion to the negative pressure producing member containing portion is not interrupted by the air, and gas-liquid exchange operation is carried out stably. In addition, since the portion in the vicinity of the supply opening has been subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto, the liquid tends to exist around the portion; accordingly, a recording liquid is hard to interrupt on the supply opening. Furthermore, when replacing the liquid containing portion with a new one, since the portion of the fiber body having been subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto positively draws in the liquid, the recovery of a head is promptly achieved. And the amount of the liquid required for the head recovery can be controlled by varying the size of the area subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto.

[0051]

The present invention is a liquid container which includes a negative pressure producing member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure producing member, an atmosphere communication port for allowing the interior of the above negative pressure producing member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply

opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and a liquid containing portion for leading out the liquid to the above negative pressure producing member containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, is characterized in that the above fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto on the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above liquid containing portion.

[0052]

The present invention is a liquid container which includes a negative pressure producing member containing portion for containing a fiber body as a negative pressure producing member, an atmosphere communication port for allowing the interior of the above negative pressure producing member containing portion to communicate with the atmosphere, a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head, a liquid containing portion for leading out the liquid to the above negative pressure producing member containing portion and an atmosphere introducing channel, which is provided in the vicinity of the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above

liquid containing portion, for causing a gas-liquid exchange in which the liquid is led out to the above negative pressure producing member containing portion subsequently after gas is introduced into the above liquid containing portion, the above liquid containing portion and the above negative pressure producing member containing portion constituting an integrally or removably formed unit, is characterized in that the above fiber body is partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto on the area corresponding to the above atmosphere introducing channel.

[0053]

Partially subjecting the fiber body, as a negative pressure producing member, contained in the above liquid container to surface treatment of giving lyophilic nature thereto on the portion where the above negative pressure producing member containing portion communicates with the above liquid containing portion or the area corresponding to the above atmosphere introducing channel allows the liquid to be stably held by the portion having been made lyophilic, which can prevent gas-liquid exchange operation from starting, due to inadvertent air pass, when the gas-liquid exchange is still premature. Further, when the consumption of a recording liquid stops in the gas-liquid exchange state, the atmosphere communication

channel or the atmosphere communication portion can be closed promptly by filling the portion of the fiber body corresponding to the atmosphere introducing channel with the liquid. Due to the functions described above, a stable gas-liquid exchange operation becomes made possible. In addition, when removing the above liquid container so as to replace it with a new one, the liquid is unlikely to drop from the communication portion on the side of the above negative pressure producing member containing portion.

[0054]

The liquid container of which fiber body has been partially subjected to surface treatment of giving lyophilic nature thereto may be constructed in such a manner as to include an inner bag for containing liquid, which becomes deformed as the liquid contained therein becomes led out and thereby can produce a negative pressure, a casing for covering the above inner bag, and an atmosphere communication port which can introduce atmosphere between the above casing and the above inner bag.

[0055]

The present invention is a method of subjecting a fiber body, as a negative pressure producing member, contained in a liquid container having a supply opening for supplying liquid to a liquid ejecting head and an atmosphere communication port for allowing the interior

of the liquid container to communicate with the atmosphere, besides the fiber body, to surface treatment of giving lyophilic nature thereto on the portion corresponding to a supply opening and the periphery thereof, comprising the steps of: injecting the above lyophilic treatment agent into the vicinity of the central portion of the above fiber body by using a syringe containing the above lyophilic treatment agent and inserting the needle of the syringe into the above fiber body through the above atmosphere communication port; and sucking up the above lyophilic treatment agent through the above supply opening and discharging the same before the above lyophilic treatment agent reaches the inner surface of the above liquid container.

[0056]

[Description of the Preferred Embodiments]

Next, embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings. In the following description, the liquid containing container will be described for a representing one to hold a recording liquid used for an ink jet recording head or a fixing liquid of the recording liquid.

An ink to be received by the tank will be described for a water-type one. However, the present invention is applicable to an oil-type ink.

[0057]

(First embodiment)

Fig. 1 is the diagrammatic sectional view of the liquid containing container according to the first embodiment of the present invention.

[0058]

The ink tank having the shape shown in Fig. 1, in which the PP fibrous body (entangled body of polypropylene fibers (hereafter, the PP fibrous body indicated by shadowing in the figure)) 2 as the negative pressure creating member for the ink jet head to do recording by ejecting liquid is arranged in an entire inside thereof and is used for containing liquid, to supply to the ink jet head, held by the PP fibrous body 2. On a top end of a tank case, an atmosphere communication orifice 3 is installed. As the PP fibrous body 2, those, in which the surface of the PP fiber entangled has been hydrophilically treated, is used. Hydrophilic treatment is not restricted to entire part of the PP fiber similar to the present example, but also may be only to the circumferential part of the orifice 4 to supply ink to the head.

[0059]

For the ink tank according to the present embodiment, using ink having the following physical properties, impregnating degree and flow resistance of ink were measured.

[0060]

(Ink used for measurement)

C. I. FB (food black) II	5.0 parts
Glycerin	5.0 parts
Ethylene glycol	5.0 parts
Urea	5.0 parts
IPA (isopropyl alcohol)	5.0 parts
Ion exchanged water	75.0 parts

Ink with the above described physical properties used was of the surface tension of 44 (dyne/cm) and viscosity 2.2 (cP). Components of ink are not restricted to components consisting of the above described physical properties.

[0061]

For impregnating degree and flow resistance of ink, measurement was carried out for case with hydrophilic treatment (the present invention) and case without hydrophilic treatment (a conventional example). For ink impregnating degree, ink was dropped on the surface of the fibrous body to observe natural impregnation or not. Flow resistance was measured by absorbing ink from a bottom end of the liquid containing container in an absorbing volume of 3.0 (g/min) using a manometer connected to an absorbing part.

[0062]

Table 1 shows the result of the above described

measurement.

[Table 1]

	Ink impregnating degree	Flow resistance (mm Aq)
Without hydrophilic treatment	Never impregnated	30
With hydrophilic treatment	Instantaneously impregnated	15

As known from the result of the above described measurement, wettability to ink with a high surface tension is increased by hydrophilic treatment and hence, a process and facilities to inject ink in the absorber in the ink tank can be simplified. In addition, wetting status of ink can be made even. Further, the ink flow resistance in supplying ink to the ink jet head can be decreased and thus, easy development can be made easy to a printer requiring a high flow rate supply for a high speed printing.

[0064]

(Second embodiment)

Fig. 2 shows the diagrammatic sectional views of the liquid containing container according to the second embodiment of the present invention. In this figure, ink itself and ink held by the fibrous body are expressed with a dotted transverse line and the fibrous body itself is expressed with a dot.

[0065]

The ink tank 11 with the shape shown in Fig. 2 comprise the negative pressure creating member-containing chamber 12 and the ink containing chamber 13.

[0066]

The negative pressure creating member-containing chamber 12 comprises a case having the ink supply opening 14 to supply ink (containing such liquid as the treatment liquid) to outside such as the ink jet head, which performs recording by ejecting liquid from the ejecting orifice, and the PP fibrous body 15 as the negative pressure creating member housed in the case. The case, furthermore, comprises the PP fibrous body 15 housed in internal part and the atmosphere communication orifice 16 to communicate with atmosphere. The ink supply opening 14 may be that previously opened and that first closed with a seal 20 and opened for use by removing the seal 20.

[0067]

On the other hand, the ink containing chamber 13, in which ink is contained inside, comprises the ink leading orifice 17, around the bottom face, to lead liquid to the negative pressure creating member-containing chamber 12. On the face of the negative pressure creating member-containing chamber 12 side of a partitioning wall 18 between both chambers 12 and 13, in which the ink leading-in orifice 17 is

opened, an atmosphere leading-in groove 19 to enhance gas-liquid exchange described later extends from a predetermined height of the partitioning wall 18 to the ink leading-out orifice 17.

[0068]

Herewith, the function of the atmosphere leading-in groove 19 will be explained. In Fig. 2, when ink is consumed from the ink supply opening 14, the surface H of liquid in the PP fibrous body 15 of the negative pressure creating member-containing chamber 12 lowers. In addition, when consumption of ink from the ink supply opening 14 increases, a gas is led to the ink containing chamber 13. Then, the surface level of liquid in the PP fibrous body 15 keeps almost constant height at the top end of the atmosphere leading-in groove 19. Air enters the ink containing chamber 13 from the atmosphere communication orifice 16 through the atmosphere leading-in groove 19 and the ink leading-out orifice 17 and then, ink moves from the ink containing chamber 13 to the PP fibrous body 15 of the negative pressure creating member-containing chamber 12. Therefore, when ink is consumed from the ink jet head, ink is filled in the PP fibrous body 15 according to consumption and the PP fibrous body 15 keeps the liquid surface level resulting in the almost constant negative pressure and thus, ink supply of the ink jet head is become stable.

[0069]

In the ink tank comprising the above described constitution, the PP fibrous body 15 used is that of which surface of fibers entangled has been hydrophilically treated. Hydrophilic treatment has been applied to all the PP fibrous body or, the part (area 20 hydrophilically treated and indicated with shadowing in Fig. 3) of the PP fibrous body 15 contacting with the atmosphere leading-in groove 19 and adjacent area thereof or the area (area 21 hydrophilically treated and indicated with shadowing in Fig. 4) from this contact part to the ink supply opening 14.

[0070]

According to the example of embodiment shown in Fig. 3, in order to hold ink stably by the part corresponding to the atmosphere leading-in groove 19 of the PP fibrous body 15 and adjacent area thereof, before reaching the status of gas-liquid exchange, it can be prevented operation of gas-liquid exchange by a careless air pass. Besides, ink consumption is stopped in gas-liquid exchange status, the part corresponding to the atmosphere leading-in groove 19 of the PP fibrous body 15 and adjacent area thereof are filled with ink to close rapidly the atmosphere leading-in groove 19.

[0071]

Furthermore according to embodiment shown in Fig. 4, on the basis of hydrophilic treatment of area from the part corresponding to the atmosphere leading-in groove 19 of the PP fibrous body 15 and adjacent area thereof to the part corresponding to the ink supply opening 14, in addition to the effect of the embodiment of Fig. 3, ink in the negative pressure creating member-containing chamber 12 can be stably and continuously sent to the ink supply opening 14 to the ink jet head without to improve ink supply performance. The ink flow resistance in supplying ink to the ink jet head reduces and therefore, development to the printer requiring a high flow rate supply for a high speed printing becomes easy.

[0072]

In embodiments shown in Fig. 3 and Fig. 4, the height of the area hydrophilically treated and contacting to the atmosphere leading-in groove 19 is not restricted to the position illustrated and may be assigned to the height optimal to carry out a stable gas-liquid exchange action. Particularly, in the case where active ink drawing to the absorber is taken into account, in the degree not disturbing the air pass in gas-liquid exchange, the area to be hydrophilically treated is preferably located around the top end of the atmosphere leading-in groove.

[0074]

(Third embodiment)

Fig. 5 is the figure showing the ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

The ink jet head cartridge according to the present embodiment, as shown in Fig. 5, comprises an ink jet head unit 160, a holder 150, a negative pressure regulating chamber unit 100, and an ink tank unit 200. The negative pressure regulating chamber unit 100 is fixed to the holder 150 and downward of the negative pressure regulating chamber unit 100, the ink jet head unit 160 is fixed through the holder. The negative pressure regulating chamber unit 100 comprises a negative pressure regulating chamber container 110 on which top has an opening part, a negative pressure regulating chamber lid 120 attached to the top face of the negative pressure regulating chamber container 110, two absorbers 130 and 140, installed in the negative pressure regulating chamber container 110, for impregnation to hold ink. The absorbers 130 and 140 is, in the status of use of the ink jet head cartridge 70, stacked to make double layers for contacting closely each other resulting in filling in the negative pressure regulating chamber container 110. A capillary force created by the absorber 140 located in the lower step is higher than the capillary force created by the

absorber 130 located in the higher step and thus, the absorber 140 located in the lower step shows a higher ink holding performance. Toward the ink jet head unit 160, ink in the negative pressure regulating chamber unit 100 is supplied through an ink supply tube 165.

[0075]

The absorber 130 communicates with the atmosphere communication orifice 115 and the absorber 140 contacts closely with the absorber 130 on the top face thereof and also contacts closely with a filter 161 on the bottom face thereof. A boundary 113c between the absorbers 130 and 140 is located upward than the top end of a joint pipe 180 as the communicating part in the attitude in use.

[0076]

The absorbers 130 and 140 comprise those made by entangling polyolefin resin (for example, the biaxial fiber in which PE is formed on the superficial layer of PP). The absorbers 140 used is that made by hydrophilic treatment of fibers of the part (part shadowed in Fig. 5) from around the position of a half of the opening of the joint pipe 180 to the supply opening 131.

[0077]

By locating the boundary 113c between the absorbers 130 and 140 in the top part, preferably around the top end of a joint pipe 180 similar to the

present embodiment, of the joint pipe 180 in the attitude in use, in gas-liquid exchange action mentioned later, the interface between ink and gas in the absorbers 130 and 140 in gas-liquid exchange action can be assigned to the boundary 113c. As the result, the static negative pressure in the head part can be stabilized in ink supplying action. In addition, by making strength of the capillary force of the absorber 140 relatively higher than the capillary force of the absorber 130, in the case where ink exists in both the absorbers 130 and 140, after ink in the upper absorber 130 is consumed, ink in the bottom absorber 140 can be consumed. Further, in the case where gas-liquid interface changes according to the environmental change, after first the absorber 140 and area around the boundary 113c between the absorbers 130 and 140 are filled, ink go to the absorber 130.

[0078]

The ink tank unit 200 is adapted to have constitution removable from the holder 150. The joint pipe 180 which is the connecting part installed on the surface of the ink tank unit 200 of the negative pressure regulating chamber container 110 is connected to the joint orifice 230 of the ink tank unit 200 by inserting in the inside thereof. Through the connecting part of the joint pipe 180 and the joint orifice 230, the negative pressure regulating chamber

unit 100 and the ink tank unit 200 are constituted to supply ink in the ink tank unit 200 to inside of the negative pressure regulating chamber unit 100. In the part in the position upper than the joint pipe 180 in the face of the ink tank unit 200 side of the negative pressure regulating chamber unit 100, an ID member 170, projected from the face thereof, for prevention of wrong installation of the ink tank unit 200 is installed integrally.

[0079]

On the negative pressure regulating chamber lid 120, the atmosphere communication orifice 115 to communicate inside the negative pressure regulating chamber container 110 with external atmosphere (here, the absorber 130 housed in the negative pressure regulating chamber container 110 and external atmosphere) is formed and the space, which is formed by a rib projected from the face of the absorber 130 of the negative pressure regulating chamber lid 120, and a buffer space 116 composed of the area without ink (liquid) in the absorber, are prepared around the atmosphere communication orifice 115 in the negative pressure regulating chamber container 110.

[0080]

In the joint orifice 230, a valve mechanism is installed. The valve mechanism comprises a first valve frame 260a, a second valve frame 260b, a valve body

261, a valve lid 262, and an energizing member 263. The valve body 261 is supported in the second valve frame 260b slidably and energized toward the first valve frame 260a side by the energizing member 263. In the status in which the joint pipe 180 is not inserted in the joint orifice 230, an edge part of the part of the first valve frame 260a side of the valve body 261 is pressed to the first valve frame 260a by an energizing force of the energizing member 263 and hence, air tightness inside the ink tank unit 200 is maintained.

[0081]

The joint pipe 180 is inserted in the inside part of the joint orifice 230 and the valve body 261 is pressed by the joint pipe 180 to move it from the first valve frame 260a and thus, through the opening formed on the side face of the second valve frame 260b, inside of the joint pipe 180 communicates with inside part of the ink tank unit 200. According to this, air tightness of the ink tank unit 200 is released to supply ink in the ink tank unit 200 to inside of the negative pressure regulating chamber unit 100 through the joint orifice 230 and the joint pipe 180. In other words, by opening of the valve in the joint orifice 230, inside of the ink containing part of the ink tank unit 200 in the closed status becomes a communicating status though only the above described opening.

[0082]

The ink tank unit 200 comprises the ink containing container 201 and the ID member 250. The ID member 250 is for prevention of wrong installation in installation of the ink tank unit 200 and the negative pressure regulating chamber unit 100. In the ID member 250, the above described first valve frame 260a is formed. By using the first valve frame 260a, the valve mechanism is constituted to regulate flow of ink in the joint orifice 230. The valve mechanism performs opening and closing actions by engaging with the joint pipe 180 of the negative pressure regulating chamber unit 100. On a front face, which becomes the negative pressure regulating chamber unit 100 side, of the ID member 250, a recessed part 252 for the ID is formed to prevent wrong insertion of the ink tank unit 200.

[0083]

The ink containing container 201 is a hollow container having an almost polygonal pier shape and a negative pressure creating function. The ink containing container 201 is constituted from the case 210 and an internal bag 220. The case 210 and the internal bag 220 are adapted to be removable, respectively. The internal bag 220 has flexibility and the internal bag 220 is deformable according to leading of ink contained in inside. The internal bag 220 has a pinch-off part (fused part) 221 and is supported by the

pinch-off part in the status of engaging the internal bag 220 with the case 210. In the part, around the pinch-off part 221, of the case 210, the external atmosphere communicating orifice 222 is formed to allow leading atmosphere to the space between the internal bag 220 and the case 210 through the external atmosphere communicating orifice 222.

[0084]

The ID member 250 is connected to each of the case 210 and the internal bag 220 of the ink containing container 201. The ID member 250 is connected by fusion of the seal face 102 of the internal bag 220, which corresponds to the ink leading part, for the internal bag 220, of the ink containing container 201, with a corresponding face of the part of the joint orifice 230 in the ID member 250. According to this, the supply opening part of the ink containing container 201 is completely sealed to prevent leak of ink from the seal part of the ID member 250 and the ink containing container 201 in attaching and detaching of the ink tank unit 200.

[0085]

In connection of the case 210 and the ID member 250, when an engaging part 210a, formed on the top face of the case 210, and a click part 250a, formed in the top part of the ID member 250, are at least engaged, the ID member 250 is almost fixed to the ink containing

container 201.

[0086]

Concerning the ink jet head unit 160, recovery to a normal status is become possible by ejecting ink forcedly from the ink ejecting orifice thereof by closing the ink ejecting orifice with a cap 5020 and absorbing ink from absorbing means 5010 in a closed status of the ink ejecting orifice with the cap.

[0087]

As a modified example of the third embodiment described for Fig. 5, as shown in Fig. 6, hydrophilic treatment step may be obliquely put from the position around a half of the opening of the joint pipe 180 in one side of the negative pressure regulating chamber container 110 to an angled corner of the bottom face of the negative pressure regulating chamber container 110 in which the supply opening 131 has been formed.

[0088]

Next, on the basis of the embodiment of Fig. 6, movement of ink between the ink tank unit 200 and the negative pressure regulating chamber unit 100 will be explained below.

[0089]

As shown in (a) in Fig. 9, when the ink tank unit 200 is connected to the negative pressure regulating chamber unit 100, as shown in (b) of Fig. 9, ink in the ink containing container 201 moves to inside of the

negative pressure regulating chamber unit 100 until pressures of inside of the negative pressure regulating chamber unit 100 and inside of the ink containing container 201 become equal (this status is named starting status for use).

When ink consumption is started by the ink jet head unit 160, balancing in a direction in which values of the static negative pressure created by both the internal bag 220 and the absorber 140 increases, ink held by both the internal bag 220 and the absorber 140 is consumed. Here, if ink is held by the absorber 130, ink in the absorber 130 is also consumed.

[0090]

When the joint pipe is communicated with atmosphere by reduction of ink amount in the negative pressure regulating chamber unit 100 caused by the status of (c) of Fig. 9, gas is immediately led to inside of the internal bag 220 and replacing to this, ink in the internal bag 220 moves to inside of the negative pressure regulating chamber unit 100. By this step, the absorbers 130 and 140 keep almost constant negative pressures against leading out of ink keeping the gas-liquid interface. Through such gas-liquid exchange status, when the total volume of ink in the internal bag 220 moves to inside of the negative pressure regulating chamber unit 100, ink remained in the negative pressure regulating chamber unit 100 is

consumed.

[0091]

According to the above described constitution, in the polyolefin fibrous body being the ink absorber as the negative pressure creating member, ink supplying area at least from the joint pipe 180 to the supply opening 131 is hydrophilically treated. Not only restricted to that this hydrophilically treated area, as shown by shadowing in Fig. 5, is presented evenly from about a half height position of the opening of the joint pipe 180 to the bottom face of the negative pressure regulating chamber container 110, in which the supply opening 131 has been formed, but also it may be presented that for example, as shown by shadowing in Fig. 6, the hydrophilically treated area may be obliquely presented from the position around a half of the opening of the joint pipe 180 in one side of the negative pressure regulating chamber container 110 to the angled corner of the bottom face of the negative pressure regulating chamber container 110 in which the supply opening 131 has been formed. Or, as shown by shadowing in Fig. 7, the hydrophilically treated area may be presented arcuately in the shortest distance as possible from the position around a half of the opening of the joint pipe 180 in one side of the negative pressure regulating chamber container 110 to the supply opening 131. Further, as shown by shadowing in Fig. 8,

the following is possible: the boundary line 113c between the absorbers 130 and 140 is matched to the height around the half of the opening of the joint pipe 180 to subject the whole of the absorber 140 to hydrophilic treatment. The example of the hydrophilically treated area shown in Fig. 5 to Fig. 7 can be also applied to the absorber in the liquid containing container of the second embodiment shown in Figs. 2 to 4.

According to the above described embodiment, as shown in (d) of Fig. 9 in the gas-liquid exchange action, even if the liquid surface of the upper absorber 130 lowers by disturbance by microscopic difference in density of the absorber, in the hydrophilically treated area (shadowed area in the figure), (a projected lowered liquid surface is stopped. In other words, as shown in Fig. 10), air (for example, an arrow A in the figure) in gas-liquid exchange keeps the ink flow (an arrow B in the figure) to flow in the top part of the joint pipe 180 and thus, the stable gas-liquid exchange action is carried out.

[0093]

Because around the supply opening 131 is hydrophilically treated, ink stays always around it and therefore, discontinuous ink flow hardly takes place also in the supply opening 131.

[0094]

Furthermore, when a new ink containing container 201 is replaced to, the hydrophilically treated area of the absorber 140 actively induces ink and therefore, head recovery can be rapidly realized by the cap 5020 and the absorbing means 5010, as explained in the section of the seventh embodiment later. In addition, ink amount required for head recovery can be controlled by changing the range of the hydrophilically treated area and number of hydrophilic groups per a unit area.

[0095]

The modified example of the present embodiment, as shown in Fig. 11, may be that in which hydrophilic treatment is applied only to the opening of the joint pipe 180 of the absorber 140 and the part corresponding to peripheral area thereof. According to the example of Fig. 11, in addition to drawing of ink in gas-liquid exchange explained in the second embodiment, ink remained in the joint pipe 180 is easy to be absorbed when the ink tank unit 200 is removed and therefore, ink dropping can be prevented.

[0096]

Not illustrated, but as another modified example, the absorber integrated with absorbers 130 and 140 may be arranged to make area corresponding to the absorber 140 hydrophilic to impart the capillary force corresponding to the absorber 140 and also to make the hydrophilic area according to the present invention.

[0097]

In the examples of embodiments shown in Fig. 5 to Fig. 11, the height of the hydrophilically treated area contacting with the opening of the joint pipe 180 is not restricted to the position illustrated and may be determined to the height around the pipe opening most suitable for stable gas-liquid exchange action.

Particularly, in consideration of active drawing of ink to the absorber, it is preferable that the hydrophilically treated area is located in the pipe opening face in the degree of no disturbance of the air pass in gas-liquid exchange.

[0098]

(Fourth embodiment)

Fig. 12 is the diagrammatic sectional figure showing the liquid containing container according to the fourth embodiment of the present invention. In this figure, ink itself and ink held by the absorber are expressed with the dotted transverse line and the absorber containing no ink is expressed with the dot.

[0099]

The liquid containing container of the embodiment shown in Fig. 12 is that in order to hold ink actively to increase connectivity on ink to the ink jet head side, a pressure contacting body of the PP fiber as the member having the higher capillary force than that of the absorber 15 of the PP fiber in the negative

pressure creating member-containing chamber 12 is installed in the ink supply opening 14 in the liquid containing container of the second embodiment shown in Fig. 2.

[0100]

In the present example, hydrophilic treatment was conducted for the pressure contacting body 31 subjected to such hydrophilic treatment can be installed not only to the liquid containing container according to the second embodiment, but also to the ink supply openings of the liquid containing containers according to the first and third embodiments.

[0101]

The embodiment by which the pressure contacting body is, in case of need of supplying ink to the head side with a high flow rate, installed in the ink supply openings may deteriorate distinctly ink suppliability because the flow resistance produced in the part of the pressure contacting body becomes very large. However, by applying hydrophilic treatment to the pressure contacting body, the ink flow resistance can be reduced to increase fluidity of ink finally resulting in ink supply with the high flow rate.

[0102]

In addition, in the case where bubbles stay in the pressure contacting body, an ink path becomes narrow and hence, the flow resistance may further increase.

However, by effect of hydrophilic treatment, staying of bubbles can be prevented and therefore, rise of the flow resistance can be suppressed.

[0103]

(Fifth embodiment)

Fig. 13 is the diagrammatic sectional figure showing the liquid containing container according to the fifth embodiment of the present invention.

[0104]

The liquid containing container of the embodiment shown in Fig. 13 that in which in the ink jet head cartridge of the third embodiment, the hydrophilically treated area (the part indicated with shadowing in the figure) is located in the upper absorber 130 made from the PP fibrous body in the negative pressure regulating chamber container 110 as a plane layer crossing to a gravity direction.

[0105]

Fig. 14 includes figures explaining the difference between effects in presence ((a) of Fig. 14) and absence ((b) of Fig. 14) of the hydrophilically treated region like this example.

[0106]

When ink and gas in the ink containing container 201 abruptly expand according to the environmental change, ink flows in the negative pressure regulating chamber container 110 to raise the liquid surface H.

Here, as shown with the arrow in (b) of Fig. 14, ink flows to a place, having a coarse density of fibers and a low resistance, of the absorbers 130 and 140. By this, an abrupt pressure rise in the container is eased. However, in order to express satisfactorily such pressure easing function (also buffer function), the conventional liquid containing container requires excessively large volume of the upper part of the negative pressure regulating chamber container. However, if the hydrophilically treated area like the present embodiment is prepared, the flow toward the upper part of the ink absorber according to abrupt pressure rise is captured in the hydrophilically treated area to disperse the pressure in the direction of crossing to the gravity direction as shown in the arrow in (a) of Fig. 14. By this, the above described buffer function can be fully expressed without the excessively large volume of the upper part of the negative pressure regulating chamber container.

[0107]

Such hydrophilically treated area may be prepared as a multistep structure along with the gravity direction. The present embodiment can be applied not only to the liquid containing container according to the third embodiment, but also to the ink supply openings of the liquid containing containers according to the second embodiment.

[0108]

(Sixth embodiment)

Fig. 15 includes figures explaining a hydrophilically treating method for the absorber in the liquid containing container according to the sixth embodiment of the present invention.

[0109]

In the present embodiment, as shown in (d) of Fig. 15, the PP fibrous body (indicated by the dot in the figure) 2 as the negative pressure creating member for the ink jet head to do recording by ejecting liquid is arranged in an entire inside thereof and is used for containing liquid, to supply to the ink jet head, held by the PP fibrous body 2. On a top end of a tank case, an atmosphere communication orifice 3 is installed. As the PP fibrous body 2, those, in which the surface of the PP fiber entangled has been hydrophilically treated, is used. Hydrophilic treated area, as shown with shadowing in the figure, contacts closely with the circumferential face of the orifice 4 of the container and separated from the internal surface of other parts of the container in a certain distance. The hydrophilically treated area by such manner is formed to prevent the following: in the case where there is a little space between the PP fibrous body and the inside surface of the tank, hydrophilic treatment has been applied to entire the PP fibrous body,

transfer of ink is stopped between a liquid surface contacting with the inside surface of the tank and the PP fibrous body to allow leading air along with the inside surface of the tank and finally resulting in invasion of air from the ink supply opening.

[0110]

Next, referring Fig. 15, the method for forming the above described hydrophilically treated area will be described below.

[0111]

First, as shown in (b) of Fig. 15, a needle of a syringe is inserted from the atmosphere communication orifice 3 in the PP fibrous body 2 to inject the hydrophilic treatment liquid 5 in a central part of the PP fibrous body 2. Then, as shown in (c) of Fig. 15, the hydrophilic treatment liquid 5 is sucked from the ink supply opening 4 and the hydrophilic treatment liquid 5 is exhausted before the hydrophilic treatment liquid 5 reaches an inner side face of the tank 1. Subsequently, by drying the PP fibrous body 2, the liquid containing container with the shape shown in (d) of Fig. 15 is completed.

[0112]

(Seventh embodiment)

In the ink jet head cartridge described referring the third embodiment, embodiments shown in (a) to (c) of Fig. 38 can be used.

[0113]

In Fig. 38, (b) is the embodiment in which the entire area of the top absorber 130 and the bottom absorber 140 is assigned to the hydrophilically treated area in the polyolefin fibrous body being the ink absorber as the negative pressure creating member and (a) of Fig. 38 is the embodiment in which the entire area of the bottom absorber 140 only is assigned to the hydrophilically treated area. In either embodiment, the boundary face 113c of the absorbers 130 and 140 is located around the top of the joint pipe 180 in the attitude in use.

[0114]

In Fig. 38, (c) is the embodiment in which a single absorber 130 only housed in the negative pressure regulating chamber container 110 and the entire bottom area is subjected to the hydrophilically treated area with almost horizontal interface 113c. The interface 113c between untreated and treated areas for hydrophilic treatment is located around the top of the joint pipe 180 in the attitude in use.

[0115]

In Fig. 38, (a), (b) and (c) are those freely replaceable to the negative pressure creating member housing chamber (part) in the above described embodiment. In (a) of Fig. 38, in viewing the absorbers 130 and 140 made from fibers as fibrous

bodies, the absorber 140 is the ink supply opening side and the absorber 130 is the atmosphere communicating orifice side. And, it can be presumed that the partial hydrophilic treatment is applied to entire absorber 140.

[0116]

In (a) to (c) of Fig. 38, for the action of the polyolefin fibrous body to water in a contact angle of 80° or larger, the hydrophilically treated area is located in the supply opening side and thus, aqueous ink holdability and a negative pressure-creating liquid level can be equalized to a same level in at least the absorber 140. Therefore, stabilizing the negative pressure can be realized. Similarly, in the case where hydrophilic treatment is carried out using the above described treatment liquid, keeping an excellent suppliability by reduction of the flow resistance cause by the hydrophilic group, in interruption or stop of an ink jet record, the liquid surface level is easily made horizontal and holding performance and distribution of ink are make even and therefore, the stable negative pressure can be instantaneously ensured.

[0117]

Particularly in (c) of Fig. 38, the fibrous body can be prepared as a single member and thus, it is cost low in comparison with the case using two members; the same action as the above described action by the

interface between two members is not yielded, but the effect can be yielded by the boundary between hydrophilic and hydrophobic areas.

[0118]

In (b) of Fig. 38 in which the absorber 130 is also hydrophilically treated, a cause itself of ink leaking can be fundamentally solved by applying interface effect between the absorbers 130 and 140 and by a satisfactory liquid-absorbing effect even in any change of pressure.

[0119]

In any of (a) to (c) of Fig. 38, a face to receive ink supplied from the joint pipe 180 is hydrophilically treated and hence, not only ink to be supplied, but also ink from a container, removable from the pipe 180, filled with ink can assuredly absorbed. In addition, all related to gas-liquid exchange and the fiber orientation described above are naturally applied to any one of (a) to (c) of Fig. 38.

[0120]

In comparison with the embodiment explained suing Fig. 8, the embodiment of Figs. 38A to 38C is that containing not only provide the effect of the embodiment of Fig. 8, but also all effects caused by the partial hydrophilic treatment according to the present invention.

In the above described embodiment, explanation was

done using the example in which the joint pipe is installed in the negative pressure creating member housing chamber. However, Even in the constitution in which the joint pipe has not been installed in the negative pressure creating member housing chamber, the ink leading orifice is pressed to inside the negative pressure creating member housing chamber to press the negative pressure creating member, respective parts can express effects described above, respectively.

[0122]

(Eighth embodiment)

Next, description will be made on a liquid jet recording apparatus which effects recording with a liquid container according to each of the foregoing examples mounted thereon, with reference to Fig. 16. Fig. 16 shows a schematic view of the liquid jet recording apparatus according to the seventh embodiment of the present invention.

[0123]

Referring to Fig. 16, a liquid container 1000 is fixed and supported on the main body of the liquid jet recording apparatus IJRA by an unrepresented positioning means of a carriage HC, and is detachably attached to the carriage HC. A recording head (now shown) for ejecting recording liquid drops may be provided on the carriage HC in advance, or may be provided in an ink supply opening of the liquid

container 1000 in advance.

[0124]

A normal or reverse rotation of a driving motor 5130 is transmitted to a lead screw 5040 through driving force transmitting gears 5110, 5100 and 5090, so as to rotate the lead screw 5040. The carriage HC is engaged with a screwed groove 5050 of the lead screw 5040 to be movable back and forth along a guide shaft 5030.

[0125]

Reference numeral 5020 denotes a cap for sealing the front face of the recording head. The cap 5020 is used for conducting suction recovery of the recording head through an internal opening of the cap by an unrepresented suction means. The cap 5020 is moved by the driving force which is transmitted through the gears 5080 and 5090, or the like, so as to cover the discharge surface of each recording head. In the vicinity of the cap 5020, there is provided an unrepresented cleaning blade, which is supported to be movable in the vertical direction of the drawing. The blade is not limited to this form, but a known cleaning blade can be clearly applied in the present example.

[0126]

It is arranged such that these capping, cleaning, and suction recovery operations are conducted at suitable positions by the action of the lead screw 5040

when the carriage HC is moved to the home position. However, if any of these operations is conducted desirably at a known timing, it can be applied in this example.

[0127]

The present invention is particularly effective in an ink jet recording system in which the thermal energy is used to form flying liquid droplets, thereby effecting recording.

[0128]

The typical construction and the operational principles are preferably the ones disclosed in USP No. 4,723,129 and USP No. 4,740,796. The principle and the structure are applicable to a so-called on-demand type recording system and a continuous type recording system. Particularly, however, it is suitable for the on-demand type because the principle is such that at least one driving signal is applied to an electro-thermal transducer disposed on a liquid (ink) retaining sheet or liquid passage, the driving signal being large enough to provide such a quick temperature rise beyond a departure from nucleation boiling point, by which the thermal energy is provided by the electro-thermal transducer to produce film boiling on the heating portion of the recording head, whereby a bubble can be formed in the liquid (ink) corresponding to each of the driving signals. By the generation, development and

contraction of the bubbles, the liquid (ink) is ejected through an discharge port to produce at least one droplet. The driving signal is preferably in the form of pulse because the development and the contraction of the bubbles can be effected instantaneously, and therefore the liquid (ink) is ejected with fast response.

[0129]

The driving signal is preferably such as those disclosed in USP No. 4,463,359 and USP No. 4,345,262. In addition, the temperature rise rate of the heating surface is preferably such as those disclosed in USP No. 4,313,124.

[0130]

The structure of the recording head may be those shown in USP No. 4,558,333 and USP No. 4,459,600 in which the heating portion is disposed at a bent portion, as well as the structure of the combination of the ejection outlet, liquid passage and the electro-thermal transducer disclosed in the above-mentioned patents (a linear liquid path or a rectangular liquid path).

[0131]

In addition, the present invention is applicable to the structure disclosed in Japanese Patent Application Laid-Open No. 59-123670 in which a common slit is used as the discharge port for a plurality of

electro-thermal transducers, and the structure disclosed in Japanese Patent Application Laid-Open No. 59-138461 in which an opening for absorbing a pressure wave of thermal energy is formed corresponding to the discharge port.

[0132]

Further, as a full-line type recording head having the length corresponding to the width of the maximum recording medium on which the recording apparatus can E effect recording, there is employed a structure in which a plurality of recording heads are combined with end other to satisfy the length as described in the above specifications, or a structure in which a single recording head formed integrally is used. With any of such structures, the present invention can display the above-mentioned effects more effectively.

[0133]

In addition, the present invention is applicable to a replaceable chip type recording head which is connected electrically with the apparatus and can be supplied with the ink when it is mounted in the main assembly, or to a cartridge type recording head having an integral ink container.

[0134]

The provisions of the recovery means and/or the auxiliary means for the preliminary operation are preferable because they further stabilize the effects

of the present invention. As for such means, there are capping means for the recording head, cleaning means therefor, pressing or sucking means, preliminary heating means which may be an electro-thermal transducer, an additional heating element or a combination thereof. Also means for effecting preliminary discharge (not for the recording) may stabilize the recording operation.

[0135]

As regards the variation of the recording head mountable, it may be a single head for a single color or plural heads for a plurality of inks having different colors or densities. The present invention is effectively applicable to an apparatus having at least one of a monochromatic mode mainly with black, a multi-color mode with different color inks and/or full color mode using the mixture of colors, which may be an integrally formed recording unit or a combination of a plurality of recording heads.

[0136]

Furthermore, in the foregoing embodiment, the ink is liquid. Alternatively, ink which is solidified below a room temperature and liquefied at a room temperature may be used. Since the ink is controlled within a temperature range of not lower than 30°C and not higher than 70°C to stabilize the viscosity of the ink to provide the stable discharge in a conventional

recording apparatus of this type, the ink may be such that it is liquid within the temperature range when the recording signal is applied. The present invention is applicable to other type of ink. In one of them, the temperature rise due to the thermal energy is positively prevented by consuming it for the state change of the ink from the solid state to the liquid state. Another ink is solidified when it is left, to prevent the evaporation of the ink. In any case, the application of the recording signal producing thermal energy, the ink is liquefied, and the liquefied ink may be discharged. Another ink may start to be solidified at the time when it reaches the recording sheet.

[0137]

The present invention is also applicable to the ink which is liquefied by the application of the thermal energy. The most effective one of the inks described above is the film boiling system.

[0138]

The ink jet recording apparatus may be used as an output terminal of an information processing apparatus such as a computer or the like, as a copying machine combined with an image reader or the like, or as a facsimile machine having information sending and receiving functions.

[0139]

The recording head may employ a piezoelectric

element.

[0140]

(Other Embodiments)

A method for giving hydrophilicity to a fibrous absorber which is used as a negative pressure-creating member of the liquid containing container described above will be described below more fully.

[0141]

First, a surface reforming principle of an element which is applicable for hydrophilic treatment of a fiber for constituting the absorber will be described more specifically.

[0142]

The surface reforming method described below is a method to make the surface reform as the purpose possible by attaching the polymer (or, fragments (fragmented product) of the polymer) to the surface by making a specific orientation and imparting a property, which is possessed by a functional group of the polymer (or, fragments of the polymer), to the surface, using a functional group of a molecule contained in a substance constructing the surface of the element.

[0143]

Here, "element" means that formed from various materials and holding a specific external shape and thus, accompanied by the external shape, it has the external surface exposed to outside. In addition,

inside thereof, the element may be that having a space and cavity parts, which includes the part communicating with outside or a hollow part. An internal surface (internal wall) partitioning these parts can be a partial surface as the object for the surface reform in the present invention. The hollow part includes that having the inner surface diving it and being a space completely insulated from outside. However, those, which allow supplying a surface-treating liquid to inside the hollow part before reform treatment and become the hollow part insulated from outside after reform treatment, can be the object of the treatment of the present invention.

[0144]

As described above, the surface reform method according to the present invention is applied to the object which is the surface, among all surfaces possessed by various kinds of elements, capable of contacting a liquid solution for surface treatment from outside without deterioration of the shape of the element. Therefore, each or both the external surface of the element and the internal surface connected thereto are assigned to the object of the partial surface. Besides, the present invention also includes changing the property of the partially divided surfaces selected from the surface being the object. According to selection, reform of a desired partial surface region

includes the a mode to select the external surface of the element and the internal surface to be connected thereto.

[0145]

In the above described surface reform, a part, which is reformed and composes at least a part of the surface possessed by the element, is treated. In other words, the part means a part from the surface of the element or whole surface of the element selected according to requirement.

[0146]

"Fragmentation of the polymer" to small molecules in the present specification means production of those, made by cleavage of a part of the polymer, or monomers. In practical example, included one is all those produced by cleavage of the polymer by a cleaving catalyst such as acid. "Polymer film formation" includes formation of real film or different orientation of respective parts toward a two-dimensional surface.

[0147]

Preferably, the "polymer" in the present specification comprises a first part having a functional group and a second part having an interface energy differing from the interface energy of this functional group and almost equal to a surface energy of the objective element for attaching, and differs

from a component material of the surface of the above described element. Therefore, according to the component material of the element to be reformed, a desired polymer may be freely selected from polymers having the interface energy almost equal to the surface energy of the surface of the element. It is more preferable that the "polymer" has properties cleanable and condensable after cleavage. Other than the above described first part and the second part, the functional group may be contained. In this case, in hydrophilic treatment as an example, it is preferable that a hydrophilic group as the functional group has a long chain relatively to the functional group (relatively, hydrophobic group to the above described hydrophilic group) other than the first and second parts.

[0148]

"The principle on which the surface reform is carried out"

The surface reform, applicable to the present invention, of the element is achieved by using the polymer, which is made by binding of a main skeleton (a generic name of a main chain, a side chain, or a group) having the interface energy almost equal to the surface (interface) energy of the surface of the element (surface of base material) and the group having the interface energy differing from the surface (interface)

energy of the surface of the element, attaching the polymer to the surface of the element by using the main skeleton, contained in the surface reform agent, having the interface energy almost equal to the interface energy of the surface of the element, and forming the polymer film (polymer cover), in which the group having the interface energy differing from the interface energy of the surface of the element, is oriented toward outside opposite to the surface of the element.

[0149]

In other words in a different point of view concerning the polymer used as the above described surface reforming agent, it can be understood as that comprising the first group having a essentially different affinity from the group exposed to the surface of the element before surface reform and the second group having a substantially similar affinity to the group exposed to the surface of the element and contained in a repeated unit of the main skeleton.

[0150]

Fig. 17 diagrammatically shows a representative example of such orientation morphology. In Fig. 17, (a) shows the case using the polymer, in which the first group 1-1 and the second group 1-2 are bound as side chains and (b) shows the case in which the first group 1-1 composes a main chain 1-3 and the second group 1-2 composes a side chain.

[0151]

When orienting as shown in Fig. 17, the superficial surface (outside) of the base material 56 constituting the surface to be subjected to the surface reform of the element becomes a situation in which the group 1-2 having the different interface energy from the surface (interface) energy of the base material 56 is oriented to the surface and thus, a property of the group 1-2 having the different interface energy from the surface (interface) energy of the base material 56 is used for reform of the surface. Here, the surface (interface) energy of the base material 56 has been determined by the substance and the molecule, which constitute the surface and are derived from the group 55 exposed to the surface. In the example shown in Fig. 17, the second group 1-2 works as the functional group for surface reform. If the surface of the base material 56 is hydrophobic and the second group 1-2 is hydrophilic, hydrophilicity is imparted to the surface of the base material 56. If the second group 1-2 is hydrophilic and the group 55 of the base material 56 side is hydrophobic, when polysiloxane, for example, is used as described later, it is presumed that the situation shown in Fig. 37 exists on the surface of the base material 56. In this situation, by adjusting a balance of the hydrophilic group between the hydrophobic group on the surface of the base material

56 after reform, in the case where water and aqueous liquid mainly composed of water are passed through the base surface after reform treatment, passing condition and a passing flow rate can be regulated. By using the fibrous body, which is made of a polyolefin resin, for example, and has such surface condition on the external wall surface of the fiber, in the ink tank installed as a component, integrated with the ink jet recording head, or as a separate component, filling ink in the ink tank and supplying ink from the ink tank to the head are very easily carried out and also, by keeping an appropriate negative pressure inside the ink tank, a position of an ink interface (meniscus) can be better kept around a ejection orifice of the recording head immediately after ink ejection. By this, a component, of which static negative pressure is higher than a dynamic negative pressure, most suitable for a negative pressure-creating member to hold ink for ink supply to the ink jet recording head can be provided.

[0152]

Particularly, in case of a structure of the surface of the fiber of Fig. 37, the hydrophilic group 1-2 is a polymer group and hence, has a longer in a structure than that of a methyl group (hydrophobic group) of the side chain of the same side. Therefore, the hydrophilic group 1-2, when ink flows, tilts toward the flow rate, along with the surface of the fiber (and

also, covers substantially the above described methyl group). As a result, the flow resistance greatly decreases. Oppositely, when ink supply is stopped and the meniscus is formed between fibrous bodies, the hydrophilic group 1-2 is oriented to a direction toward ink, in other words, a vertical direction against the surface of the fiber (the above described methyl group is exposed to the surface of the fiber) and thus, the balance can be kept between hydrophilic groups (large) and hydrophobic groups (small) in a molecule to create a sufficient negative pressure. Resembling to the above described embodiment in which the hydrophilic group 1-2 is formed by many (-C-O-C-) bonds and an OH group as a terminal group, many (at least a plurality of) hydrophilic group formed in the polymer and therefore, action of the above described hydrophilic group 1-2 is preferably ensured. In addition, in the case where hydrophobic group other than the above described methyl group is present in the polymer, it is preferable that the hydrophilic group is close to a polymer level to increase a range of existence of the hydrophilic group than the range of existence of the hydrophobic group. The balance to make a hydrophilic > hydrophobic relationship as described above may be accepted.

[0153]

Meanwhile, the static negative pressure in the ink

supply opening is expressed by the following equation.

[0154]

Static negative pressure = (height from ink supply opening to ink interface) - (capillary force of fiber on ink interface)

This capillary force proportions to $\cos\theta$, if a contact angle, made by ink wetted with the fiber absorber, is assumed θ . Therefore, according to presence or absence of the hydrophilic treatment of the present invention, in ink showing a large change of the $\cos\theta$, it is made possible that the static negative pressure is kept to somewhat lower, namely, somewhat higher in terms of an absolute value.

[0155]

Specifically, if the contact angle is 10° level, hydrophilic treatment increases about 2% in the maximum capillary force and if a combination, by which the fiber is difficult to be wetted by ink, such as the status of the contact angle 50° is lowered to 10° by hydrophilic treatment, the capillary force increases 50%. ($\cos 0^\circ / \cos 10^\circ \approx 1.02$ $\cos 10^\circ / \cos 50^\circ \approx 1.5$)

Here, concerning the specific method for manufacture of the element, which has a reformed surface shown in Figs. 17A and 17B, the method by using an improver, which is a good solvent of the polymer used for surface reform and improves wettability of the treating agent to the base material, will be explained

below. According to this method, after a treating liquid (surface reform solution), in which the polymer of the surface reform agent is evenly dissolved, is applied to the surface of the base material, the solvent contained in the treating liquid is removed and simultaneously, the polymer of the surface reform agent contained in this treating liquid is oriented as described above.

[0156]

More specifically, in the solvent being a good solvent for the polymer and sufficiently wettable to the surface of the base material, a liquid (the surface treating liquid, preferably containing pure water in the case where the hydrophilic group is used as the functional group) is prepared by mixing the polymer of a predetermined quantity with a cleavage catalyst followed by application of the surface treating liquid to the surface of the base material, and evaporating and drying steps (for example, in a 60°C oven) are installed to remove the solvent contained in the surface treating liquid.

[0158]

What showing sufficient wettability to the surface of the base material and containing an organic solvent, the polymer as the surface reform agent is dissolved, in the solvent is more preferable in consideration of that even application of the polymer used for surface

reform is made possible. In addition, the following is exemplified as an effect thereof: the polymer as the surface reform agent is evenly dispersed in a liquid layer, which is applied when an concentration increases according to evaporation of the solvent, to present an action for keeping the status of enough dissolution. Besides, enough wetting of the base material with the surface treating liquid allows spreading out evenly the polymer of the surface reform agent to the base material. As the result, The polymer can be evenly covered over the surface having an irregular shape.

[0158]

The surface treating liquid has wettability with the surface of the base material and is a good solvent for the polymer as well as a volatile first solvent, which is the good solvent for the polymer, however, wettability thereof to the surface of the base material is relatively inferior to the first solvent. A second solvent, which shows a relatively lower volatility than the first solvent, can be employed in combination. As the example of such combination, the lately described combination of isopropyl alcohol with water is exemplified in the case where the surface of the base material consists of a polyolefin resin and polyoxyalkylene polydimethylsiloxane is used as the polymer.

[0159]

Here, the effect caused by addition of an acid as the cleavage catalyst in the surface treating liquid is enumerated as follows. For example, when the concentration of an acid component rises according to evaporation of a material used in evaporating and drying steps of the surface treating liquid, the hot acid solution of the high concentration allows partial decomposition (cleavage) of the polymer used for surface reform and production of fragments of the polymer allows the orientation to a finer part of the surface of the base material. Further, in the final stage of evaporating and drying, through polymerization of the polymer of the surface reform agent by rebinding of cleaved parts of the polymer, the effect to enhance formation of the polymer film (polymer cover or preferably monomolecular film) is expected.

[0160]

Furthermore, in evaporating and drying steps of the surface treating liquid, when the concentration of the acid component rises according to evaporation of the solvent rises, the acid of the high concentration removes impurities on the surface of and around the surface of the base material and thus, the effect to form a clean surface of the base material is expected. On such clean surface, it is expected to improve a physical attaching force of the base substance and molecules to the polymer of the surface reform agent.

[0161]

In this example, in a part, the surface of the base material is decomposed by the hot acid of the high concentration, an activated point appears on the surface of the base material, and it is supposed that a secondary chemical reaction occurs to bind this activated point with fragments produced by cleavage of the above described polymer. In an occasion, it can be presumed that improvement of attaching and stabilization of the surface reform agent is partially appears on the base material by such secondary chemical adsorption of the surface reform agent with the base material.

[0162]

Next, Cleavage of the main skeleton having surface energy almost equal to surface energy of the base material of the surface reform agent (including the surface treating liquid) and the polymer film-forming step based on condensation of fragments produced by cleavage on the surface of the base material are described concerning the case, where the functional group is the hydrophilic group and hydrophilicity is imparted to the surface of hydrophobic base material, as the example, with reference to Fig. 18 to Fig. 24. Here, the hydrophilic group is that having a structure capable of hydrophilicity as a whole of the group. Groups usable as the hydrophilic group are the

hydrophilic group itself and those having a hydrophobic chain and the hydrophobic group but having a function as a group capable of imparting hydrophilicity to other structural part by substitution and locating the hydrophilic group.

[0163]

Fig. 18 shows an enlarged view after application of the hydrophilic treatment liquid 58. At this point, the polymers 51 to 54 and the acid 57 being the hydrophilic treatment agent contained in the hydrophilic treatment liquid 58 are evenly dissolved in the hydrophilic treatment liquid on the surface of the base material 56. Fig. 19 shows the enlarged view of the drying step after application of the hydrophilic treatment liquid. In drying with heating in the drying step after application of the hydrophilic treatment liquid, the physical adsorbing force of the base substance 56 to the polymer 51 to 54 as the surface reform agent is improved by that the pure surface of the base material 56 is formed by such cleaning action of the surface of the base material 56 as that the increase in concentration of the acid component according to evaporation of the solvent removes impurities on the surface of and around the surface of the base material 56. On the other hand, in drying with heating in the drying step after application of the hydrophilic treatment liquid, there is a part, of

the polymer 51 to 54 of the hydrophilic treatment agent, which is cleaved by the increase in concentration of the acid component according to evaporation of the solvent.

[0164]

Fig. 20 shows a diagrammatic figure of decomposition of the polymer 51 by a concentrated acid 57. Fig. 21 shows an attitude of adsorption of the hydrophilic treatment agent, decomposed by such steps, to the base material. According to further progress of evaporation of the solvent, the main skeleton part having surface energy almost equal to surface energy of the base material of fragments 51a to 54b derived from the polymer, which constitutes the hydrophilic treatment agent reached dissolution saturation, adsorbs selectively to the surface of the pure base material 56 formed by cleaning. As the result, the group 1-2, which has surface energy different from surface energy of the base material 56 contained in the surface reform agent, is oriented to outside of the base material 56.

[0165]

Consequently, on the surface of the base material 56, the main skeleton part having surface energy almost equal to surface (interface) energy of this surface is oriented. The group 1-2 having surface energy different from surface energy of the base material 56 is oriented to outside opposite to the surface of the

base material 56. In this condition, in the case where the group 1-2 is the hydrophilic group, hydrophilicity is imparted to the surface of the base material 56 resulting in the surface reformed. Fig. 22 shows the diagrammatic figure of the absorbing condition of the surface reform agent to the surface of the base material after application and drying of the hydrophilic treatment liquid.

[0166]

Use of such compound as polysiloxane as the polymer capable of binding with at least a part of fragments by condensation of fragments produced by cleavage creates a bond between fragments adsorbed to the surface of the base material 56 to become the polymer finally making the film of the surface reform agent stronger. Fig. 23 shows the diagrammatic figure of rebound C by such condensation reaction. In case of using polysiloxane, mechanisms of formation of fragments produced by cleavage and polymerization by condensation thereof are described below.

[0167]

According to controlled drying of the surface treatment liquid in the surface to be treated, the concentration of a diluted acid contained in this surface treatment liquid increases and the concentrated acid (for example, H_2SO_4) cleaves siloxane bond of polysiloxane. As the result, fragments of polysiloxane

and sibilated sulfuric acid is produced (scheme 1). In accordance with further drying of the treating liquid presenting on the surface to be treated, the concentration of fragments contained in the surface treatment liquid increases to improve contact probability between fragments. As the result, as shown in the scheme 2, fragments are condensed to reproduce the siloxane bond. In sibilated sulfuric acid as a secondary product, when the surface to be treated is hydrophobic, a methyl group of sibilated sulfuric acid is oriented to the surface to be treated and a sulfonic group is oriented to the direction different from the surface to be treated, presumably resulting in some contributions to the hydrophilic property of the surface to be treated.

[0168]

[Chemical Formula 1]

[0169]

Fig. 24 shows diagrammatically an example of the condition of the surface treatment liquid in the case using the surface treatment liquid having the composition of which solvent contains water. In the case where water is contained in the solvent of the treatment liquid, in evaporation of solvent from the treatment liquid for hydrophilic treatment with heating, water and a volatile organic solvent vaporize (a gas molecule of water and the gas molecule of organic solvent are represented by 61 and 60, respectively). Where, evaporating rate of volatile organic solvent is higher than that of water and therefore, water concentration of the treatment liquid gradually increases to rise a surface tension of the treatment liquid. As the result, the interface between the surface of the base material 56 to be treated and the treatment liquid presents a difference in surface energy. On the interface between the surface of the base material 56 to be treated and the treatment liquid (water-containing layer 62) in which concentration of water has increased by evaporation, the part having almost equal surface energy to that of the surface, to be treated, of the base material 56 in fragments 51a to 54b, which is derived from the polymer as the hydrophilic treatment agent, is oriented to the surface side, to be treated, of the base material 56. On the

other hand, the part having the hydrophilic group of fragments derived from the polymer as the hydrophilic treatment agent is oriented to the water-containing layer 62 in which water concentration is increased by evaporation of the organic solvent. As the result, a predetermined orientation of fragments of the polymer is further improved.

[0170]

The present invention relates to the fiber absorber for ink jet to hold ink by the negative pressure provides hydrophilic treatment to the surface of the fiber comprising the fiber absorber. According to surface reform, applicable to the present invention, for the above described element, an object of surface reform is not restricted to the fiber. Various elements and uses can be enumerated according to characteristics and kinds of the functional group, which the polymer has. The following is explanation of some examples thereof.

[0171]

(1) The case where the functional group is the hydrophilic group

The element is that, such as the ink absorber used for the ink jet system, requiring absorbency (when the olefin fibers are contained, the above described embodiment is applicable). Hydrophilicity capable of absorbing a liquid (aqueous ink explained in the above

described embodiments) instantaneously can be imparted by surface reform of the present invention. It is also effective in case of need of liquid holdability.

[0172]

(2) The case where the functional group is lipophilic group

According to surface reform applied to the present invention, a function can be effectively imparted to the element necessary of lipophilicity.

[0173]

(3) Other application of surface reform is all those which is capable of achievement using mechanisms of the above described principle and based on the present principle.

[0174]

When a wettability-improving agent (for example, isopropyl alcohol: IPA) that can improve wettability to a surface of an element and wettability to be a medium for polymer; a medium allowing cleavage of polymer to occur; and a polymer that contains any of the above described functional groups and a group (or groups) having an interface energy differing from the interface energy of the functional group and almost equal to a partial surface energy of the surface of the element are used as a treatment agent, surface reform by condensation after cleavage expresses especially excellent effect to impart surely evenness and a

characteristic which are not yielded by a conventional treatment agent.

[0175]

In the present specification, such property excellent for wetting with liquid contained is named "lyophilic nature".

[0176]

As a complementary concept of the present invention, there is the case where a neutralizer (calcium stearate and hydrotalcite) used for molding or forming the fiber and other additives are contained in the fiber. By applying the above described surface reforming method, degree of both of dissolution in ink and deposition by ink can be reduced. In the case where the polymer film according to the present invention is formed, these problems can be solved. Therefore, according to the above described surface reforming method, a range of use of additives such as the neutralizer can be expanded and a change of characteristic of ink itself can be prevented and further, the change of characteristic of ink jet head itself can be prevented.

[0177]

Fig. 36 shows an example of process chart of manufacture of these various elements. At start of manufacture, the element and the treatment liquid are

supplied and subsequently, through step of applying the treatment liquid to the surface (surface to be reformed) of the element to reform, the step of removing excess matter from the surface to be reformed, steps of concentration and evaporation of the treatment liquid for cleavage of the polymer and orientation of fragments on the surface to be reformed, and the step of condensation of the polymer for polymerization by binding between fragments, the element having the surface reformed is yielded.

[0178]

The step of concentration of the treatment liquid and the step of evaporation of the treatment liquid can be preferably carried out a continuous heating and drying steps under a temperature (for example, 60°C) lower than a boiling point of the solvent at the temperature higher than a room temperature, and in the case where polysiloxane is used in water, acid, and organic solvent (for example, isopropyl alcohol) for reforming the surface, which consists of a polyolefin resin, be carried out for about 45 minutes to two hours, for example. These steps are carried out for about two hours, for example, in use of the aqueous solution of 40 wt% isopropyl alcohol. If water content is reduced, the drying process time can be shortened. Reduction of water content can shorten the drying process time.

[0179]

In the example presented in Fig. 36, fragments are formed on the face of the element to be reformed by cleavage of the polymer. However, the treatment liquid already contained fragments can be supplied to a top of the face of the element to be reformed in order to orient it.

[0180]

The composition of the treatment liquid can be, as described above, used based on a constitution comprising a wettability-improving agent, which, for example, has wettability to the face to be reformed for improving wettability of the treatment liquid to the face to be reformed and is the good solvent for the polymer being an effective component of the surface reform agent, solvent, polymer cleavage catalysts, the functional group to impart the reform effect to the face to be reformed, and the polymer having groups to yield the attaching function to the face to be reformed.

[0181]

"Example 1 of application of the principle"

Next, the following is the example of application of the principle for the above described surface hydrophilic treatment to a polypropylene-polyethylene fibrous body. Actual polypropylene-polyethylene fibrous body, for example, is that prepared in a block

shape composed of the fiber having a shape usable as the ink absorber used for the purpose, in which liquid such as water is impregnated to keep ink. For example, as shown in (a) of Fig. 25, the fibrous body 83 functioning as an absorbing holder 84 for various liquids such as ink is contained in the container 81 with the suitable shape having an opening 85 opened to atmosphere in a predetermined orientation in order to use as a liquid holding container. Such ink absorber can be preferably used in an ink tank used for the ink jet recording apparatus. Particularly, as mentioned later using Fig. 27 and Fig. 28, in the case where the fibrous absorber, which is subjected to a treatment in which an excess treatment solution is squeezed from spaces of fibers by strongly pressurizing the fibrous absorber in which the hydrophilic treatment solution is impregnated followed by drying, is contained in the tank, it is preferable that a squeezing direction of the treatment solution coincides with an compressing direction of the fibrous absorber in inserting into the tank. In other words, when the fibrous absorber compressed in squeezing work of treatment solution recovers as described above, for example, even if the hydrophilic treatment agent has not attached firmly to a branching point of the fiber, the defect can be canceled in inserting the fibrous absorber into the tank.

[0182]

The fiber is specifically constituted from a biaxial fibrous body made of polypropylene and polyethylene. Individual fibers measure about 60 mm length. The biaxial fibrous body, of which sectional shape is exemplified in (a) of Fig. 26, has almost circular (closed annular) external shape (outer circumferential shape) of a section in a direction vertical to an axis and also has the core member 83b made of the polypropylene fiber having relatively high melting point to make the sheath member 83a by covering circumference thereof with polyethylene with a relatively low melting point. After fibers of the fiber block made of short fibers having such sectional structure, is orientated in a same direction by using a carding machine, heated to cause fusion of fibers. Specifically, heating is carried out under a temperature higher than the melting point of polyethylene of the sheath member and lower than the melting point of polypropylene of the core member to make a structural body in which polyethylene of the sheath member located in a position, in which fibers contact each other, is fused each other.

[0183]

In the above described fibrous structural body 83, as shown in (c) of Fig. 25, the orientation of fibers is arranged in the same direction by using the carding

machine and thus, fibers are mainly arranged in a length direction (F1) continuously and fibers 83 partially contact with each other. By heating, in this contact point (point of intersection), mutual contact occurs to form a network structure resulting in having a mechanical elasticity in the orthogonal direction (F2). According to this, a tensile strength to the length direction (F1) shown in (b) of Fig. 25 increases. On the contrary, the orthogonal direction (F2) has an inferior tensile strength and the elastic structure having a recovery force against squeezing deformation.

[0184]

When this fibrous structural body 83 is detailedly analyzed, as shown in (c) of Fig. 25, individual fibers are crimped. According to crimping, a complicated network structure is formed between adjacent fibers to cause fusion. A part of crimped fibers directs to the orthogonal direction (F2) to complete a three-dimensional fusion. Fibrous structural body 83 actually used in the present example is formed in a sliver by using a tow of the biaxial fibers in which polyethylene with the melting point of 132°C almost concentrically, as shown in (a) of Fig. 26, covered the polypropylene fiber of the core member with the melting point of 180°C. In the fiber structural body used, the main fiber direction (F1), in which fibers are oriented

and hence, if liquid is soaked, internal fluidity and an attitude of holding in a static condition are clearly differ between the fiber direction (F1) and the intersectional direction (F2).

[0185]

In this example, the shape of the objective element is the fibrous structural body and has a higher liquid holding performance than the element having a plane surface and thus, the treating liquid solution is made with the following composition.

[0186]

[Table 2]

Table 2 (Composition of Hydrophilic treatment solution of fiber)

Constituent	Composition (wt%)
(polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane)	0.40
Sulfuric acid	0.05
Isopropyl alcohol	99.55

[0187]

(1) Hydrophilic treatment method for PP-PE fibrous absorber

Polypropylene-polyethylene fibrous absorber with the structure shown in (a) of Fig. 27 was soaked in the hydrophilic treatment liquid of the above described composition ((b) of Fig. 27). Here, the treatment liquid is held in the space in the fibrous absorber.

Subsequently, the fibrous absorber is squeezed ((c) of Fig. 27) to remove excess treatment solution held in the space of the fiber. The fiber absorber 83 removed from a fixing jig such as a wire net recovers the original shape ((a) of Fig. 28) to make the surface of the fiber apply with a liquid layer 86A. The fiber, of which surface has been wetted with the liquid, was dried for 1 hour in a 60°C oven ((b) of Fig. 28).

[0188]

(Comparative example 1 and reference example 1)

In addition, as a comparative example 1, the same operation as the method described in Fig. 27 and Fig. 28 was carried out also for liquid, which was prepared in the above described fibrous body hydrophilic treatment liquid, containing only sulfuric acid and isopropyl alcohol. In other words, the liquid prepared by removing (polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane) from the treatment liquid shown in the Table 1.

[0189]

In contrast to a weight 0.5 g of the PP-PE fibrous absorber used in the above described example 1 to which the principle was applied, the hydrophilic treatment liquid to be applied to the hole of the fibrous absorber by the above described application method is 0.3 to 0.5 g. Also in the comparative example 1, a quantity of liquid applied is the same as the example 1 to which the principle was applied.

[0190]

The followings are evaluation and the results thereof about the condition of the surface treated in various fibrous absorbers obtained by the above described operation.

[0191]

(1) Hydrophilicity evaluation method for the PP-PE fibrous absorber

A) Evaluation by dropping pure water using a dropping pipette

For the PP-PE fibrous absorber subjected to the treatment of the example 1 to which the principle was applied, the PP-PE fibrous absorber of the comparative example 1, and the untreated PP-PE fibrous absorber of the reference example, in dropping pure water from a top part using the dropping pipette, respectively, impregnating performance of pure water was observed.

[0192]

B) Evaluation of pure water impregnation

A container with a size, in which the PP-PE fibrous absorber can be completely put, was filled with pure water. In this container, the PP-PE fibrous absorber treated by the example 1 to which the principle was applied, the PP-PE fibrous absorber of the comparative example 1, and the untreated PP-PE fibrous absorber of the reference example were mildly put observing impregnating status of pure water into

respective PP-PE fibrous absorbers.

[0193]

(2) The result of hydrophilicity evaluation for the PP-PE fibrous absorber

A) The result of the evaluation by dropping pure water using a dropping pipette

In the PP-PE fibrous absorber treated by the example 1 to which the principle was applied, in dropping pure water from a top part using the dropping pipette, pure water impregnated instantaneously into the inside of the fibrous absorber.

[0194]

On the other hand, in the PP-PE fibrous absorber of the comparative example 1, and the untreated PP-PE fibrous absorber of the reference example 1, though pure water was dropped from a top part using the dropping pipette, pure water did never impregnate into the fibrous absorber and formed a drop with a spherical shape put on the surface of the PP-PE fibrous absorber.

[0195]

B) The result of the evaluation of pure water impregnation

When the PP-PE fibrous absorber treated by the example 1 to which the principle was mildly put in the container filled with pure water, the PP-PE fibrous absorber gradually fell in water. From these experiments, it is at least concluded that the surface

of the PP-PE fibrous absorber treated by the example described using Fig. 27 and Fig. 28 has hydrophilicity.

[0196]

On the other hand, the PP-PE fibrous absorber of the comparative example 1 and the untreated PP-PE fibrous absorber of the reference example 1 were mildly put in the container filled with pure water, the PP-PE fibrous absorber of the comparative example 1 and the untreated PP-PE fibrous absorber showed a completely floating situation on pure water. Subsequently, no observation of absorbing water was made but evidently showed water repellency.

[0197]

From the above described results, it is concluded that also for the PP-PE fibrous absorber, by applying the treatment liquid consisting of polyalkylsiloxane having a polyoxyalkylene oxide chain, acid, and alcohol followed by drying, a polyalkylsiloxane cover is formed as shown in (c) of Fig. 28 to allow effective surface hydrophilic treatment. As the result, it has been known that the PP-PE fibrous absorber subjected to the above described treatment can satisfactorily have the function of the ink absorber also for aqueous ink.

[0198]

The above described result, in other words, in surface reform applied to the present invention, for the purpose to obtain proof of formation of a polymer

cover by attaching of polyalkylsiloxane having the polyoxyalkylene oxide chain on the surface of the PP-PE fiber, the observation by SEM photography of the surface of the fiber was carried out.

[0199]

Fig. 29, Fig. 30, and Fig. 31 show enlarged SEM photographs of the surface of the untreated PP-PE fiber of the reference example 1 (the untreated PP-PE fibrous absorber). Fig. 32 shows the enlarged SEM photograph of the surface of an acid-treated PP-PE fiber of the comparative example 4 (the PP-PE fibrous absorber treated with acid and alcohol only).

[0200]

Fig. 33, Fig. 34, and Fig. 35 show enlarged SEM photographs of the surface of the treated PP-PE fiber of examples (the PP-PE fibrous absorber hydrophilically treated) described using Fig. 27 and Fig. 28.

[0201]

First, in all these enlarged SEM photographs of the surface of the PP-PE fiber, an evident structural change, which is caused by attaching of an organic matter, is not found on the surface of the fiber. In fact, the detailed comparison of 2000 times enlarged photographs of the untreated PP-PE fiber of Fig. 31 with those of the PP-PE fiber hydrophilically treated of Fig. 35 shows no difference between SEM observations of the surfaces of the untreated PP-PE fiber and the

PP-PE fiber hydrophilically treated. Therefore, in the PP-PE fiber hydrophilically treated, (polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane) attaches to the surface of the fiber in evenly thin film form (seemingly monomolecular film) and hence, morphologically, does not allow discrimination from the original surface of the fiber. Therefore, It is concluded that no difference is found from the SEM observation.

[0202]

On the other hand, according to viewing the SEM photograph of the PP-PE fiber, of Fig. 32, treated with acid and alcohol only, break of the point of intersection (fusion point) of fibers frequently occurs and many node-like structure is found in fibers. This change indicates the result of induction and enhancement of deterioration of PE-PP molecules of the surface of the fiber, particularly the PE of a superficial layer, caused by the acid of the high concentration caused by evaporation of solvent in the heating and drying steps and heat of the drying step itself.

[0203]

On the other hand, though the hydrophilic treatment solution also contains the acid of the same concentration and same heating and drying are carried out, break of fiber connecting part and the node in the fiber, which are observed in the acid-treated PP-PE

fiber treated with acid and alcohol only, are not found. This fact indicates that in hydrophilic treatment of the example 1 to which the principle was applied, deterioration of PE molecules of the surface of the fiber was inhibited. This phenomenon can be explained as that an action of the acid caused break of PE molecules of the surface of the fiber and some substance and structure captured a radical when the radical produced in a molecule to inhibit chained break of PE by the radical. A possible secondary phenomenon and effect are to inhibit break of PE/PP caused by a radical chain through involvement of (polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane) attaching to the surface in capturing the radical and formation of a chemical bond to the surface of PE by capturing the radical produced.

[0204]

In compilation of these descriptions, in the example 1 to which the principle was applied, it is concluded that reform of the surface of the fiber is achieved by attaching of (polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane) to the surface of the fiber in evenly thin film form. In the process, cleaning effect of the surface of the fiber is expected by the acid and the solvent contained in the solution used for hydrophilic treatment and also the action to enhance physical adsorption of the polyalkylene oxide chain is supposed. In addition to this, not lower possibility

of the chemical bond of the broken part of the PE molecule to the polyalkylene oxide chain, according to break of the PE molecule by the highly concentrated acid and heat, is presumed.

[0205]

Further, the example 1, to which the principle was applied, shows that over the surface of the fiber formed from a curved surface, as shown diagrammatically in (c) of Fig. 28, for example, the polymer cover is easily achieved. As described above, annular covering of a circumferential part (a part of which section has the outer circumference of a closed circular shape) with the polymer cover, allows preventing easy falling down of the part, of which surface has been reformed by covering with the polymer, from the element.

[0206]

In some cases, the biaxial fiber, as shown in (b) of Fig. 26, is eccentric, has a core part (core member) 1b exposed partially to the outer wall face, and includes both the surface made from the superficial layer (the sheath member) and the surface made from the core part. Also in such case, surface reform treatment according to the above described present invention allows imparting hydrophilicity to both the surfaces of the exposed part of the core part and the superficial layer. In addition, in the case where a surfactant having hydrophilic performance is simply applied and

dried, partial initial hydrophilic property can be yielded. However, when mildly washing is done using pure water, the surfactant immediately dissolves in water to dissolve out finally resulting in loss of hydrophilicity.

[0207]

"Examples 2 and 3 to which the principle was applied"

Next, an example of application of the principle of surface hydrophilicity treatment as above described to the PP fibrous body will be described below. Specifically, as the PP fibrous body, a fiber block, having a 2 denier fiber diameter, formed in a cubic shape of 2 cm x 2 cm x 3 cm.

[0208]

First, the hydrophilic treatment solution of the following two compositions were prepared.

[0209]

[Table 3]

Table 3 (Composition of hydrophilic treatment solution)

Component	Composition (wt%)
(Polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane)	0.1
Sulfuric acid	0.0125
Isopropyl alcohol	99.8875

[0210]

[Table 4]

Table 4 (Composition of hydrophilic treatment solution)

Component	Composition (wt%)
(Polyoxyalkylene)- poly(dimethylsiloxane)	0.1
Sulfuric acid	0.0125
Isopropyl alcohol	40.0
Pure water	59.8875

[0211]

The second composition (the example 3 to which the principle was applied) is made to the above described composition by adding predetermined quantities of isopropyl alcohol and pure water in this order. Also here, sulfuric acid and (polyoxyalkylene)-poly(dimethylsiloxane) contained are those four times diluted.

[0212]

Following the step of hydrophilic treatment method of the PP-PE fibrous absorber explained using Fig. 27 and Fig. 28, the PP fibrous body (the example 2 to which the principle was applied) treated with the solution of the first composition (Table 2), in which isopropyl alcohol is used as the main solvent, water, and the PP fibrous body (the example 3 to which the principle was applied) treated with the solution of the second composition to be used as a mixing solvent of isopropyl alcohol.

[0213]

(Reference example 2)

The PP fibrous body untreated was assigned to the reference example 2.

[0214]

Similar to the example 1 to which the principle was applied, the surface of the PP fibrous body, of the reference example 2, untreated, having water repellency

was reformed to the surface showing hydrophilicity as well as the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied and the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied. For the purpose to evaluate a degree of hydrophilicity, aqueous ink ($\gamma = 46$ dyn/cm) of 7 g was put in a Petri dish and on the surface of ink liquid, the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied, the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied, and the untreated PP fibrous body of the reference example 2 were put mildly.

[0215]

The untreated PP fibrous body of the reference example 2 showed the status of floating on aqueous ink. In the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied and the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied, ink was absorbed up from a bottom face of the fibrous body. However, if the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied is compared with the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied, the evident difference was found in the quantity of aqueous ink absorbed up and the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied absorbed up the whole volume of ink in the Petri dish. However, in the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied, about a

half volume of ink left in the Petri dish.

[0216]

Between the PP fibrous body of the example 2 to which the principle was applied and the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied,

the total quantity of (polyoxyalkylene)-poly(dimehtylsiloxane) which is the polymer covering those surfaces, there is not a substantial prominent difference. This may be the result of difference between the degree of orientation of the polymers themselves of the cover.

[0217]

For example, in the PP fibrous body of the example 2, to which the principle was applied, the polymer covering the surface is almost oriented, but partially attaches in the situation in which the orientation contains an irregularity. On the other hand, in the PP fibrous body of the example 3 to which the principle was applied, the above described irregular orientation has been distinctly reduced.

[0218]

In the hydrophilic treatment using (polyoxyalkylene)-poly(dimehtylsiloxane), it is understood that water is added to the solvent as well as isopropyl alcohol allows accomplishing cover with a dense and regularly arranged orientation. The

treatment liquid itself needs to wet the surface thereof evenly and thus, isopropyl alcohol should be contained at least about 20%. Even if the content of isopropyl alcohol smaller than the content of 40% isopropyl alcohol of the above described example 3, to which the principle was applied, covering is possible. In other words, in the steps to evaporate and dry the solvent, isopropyl alcohol is lost by faster volatilization and during volatilization, the content of isopropyl alcohol further decreases. In consideration of this, even if the content of isopropyl alcohol smaller than the content of 40% isopropyl alcohol, covering is possible. Besides, in view of industrial safety, the content of isopropyl alcohol is preferably less than 40%.

[0219]

Furthermore, it is natural that the above described concept of the art in the above described reform method and reformed surface and element according to the present invention is applicable to all porous bodies other than fibers as the negative pressure creating member.

[0220]

The negative pressure creating member adapted to hydrophilicity evenly by the method disclosed in the section as described above (Other Embodiments), concerning reabsorption of ink after removal of ink

(liquid) impregnated in the negative pressure creating member as described in the Section of Problem to be Solved by the Invention, yields the effect, by which the quantity of ink held by the negative pressure creating member after reabsorption is almost equal, in other words the initial negative pressure can be recovered regardless of removed amount of and repetition frequencies of ink.

[0221]

On the other hand, in the embodiment in which an liquid containing chamber is detachably installed in the negative pressure creating member-containing chamber, concerning a holding amount of liquid in the negative pressure creating member-containing chamber in replacing the liquid containing chamber, there are various cases such as the case where liquid is held up to a position around a joint pipe being a joint part to ink leading orifice, the case where liquid is consumed up to the position around an ink supply opening, or the case where there is no ink to consume (supply). According to application of the above described invention, by hydrophilic treatment of the negative pressure creating member in the negative pressure creating member-containing chamber by any one of methods disclosed in the above described (Other Embodiments) section, after replacing the liquid containing chamber, the negative pressure in the ink

supply opening of the negative pressure creating member-containing chamber can be always recovered to the initial level (the negative pressure and quantity) regardless of frequencies of replacement and a remained quantity of liquid in the negative pressure creating member-containing chamber before replacement. Here, in consideration of partial hydrophilic treatment according to the present invention, in a treating part, there is the remained quantity of liquid in the negative pressure creating member before replacement in the position around the treating part (for example, the case where liquid around the joint pipe has been only consumed), whole the negative pressure creating member should be not treated hydrophilically by the above described method, but the above described hydrophilic treatment may be adapted to do from the part where liquid is consumed to the part where liquid is added to.

[0222]

[Effect of the Invention]

As described above, according to the present invention, in the fibrous body as the negative pressure creating member housed in the liquid containing container to hold the recording liquid for the liquid ejecting head, by that the surface of the fiber has polyolefin resin and the polyolefin resin has hydrophilic group orienting to the surface of the

resin, wettability of the surface of the resin increases and therefore, even if the liquid used is ink with the high surface tension, a special step and facility, conventionally necessary for injection thereof, can be simplified. In addition, the flow resistance, when the recording liquid moves, decreases and hence, high flow rate supply can be realized for the liquid ejecting head for high speed printing.

[0223]

Hydrophilic treatment for the pressure contacting body of fibers arranged in the supply opening part of the liquid containing container can reduce the ink flow resistance and increase fluidity of ink and therefore, ink supply of high low rate become possible. In addition, staying of bubbles can be prevented the case fibrous body is made to the pressure contacting body and therefore, rise of the flow resistance can be suppressed.

[0224]

The part corresponding to the supply opening and peripheral part thereof, of the fibrous body as the negative pressure creating member housed in the liquid containing container, is hydrophilically treated and therefore, the recording liquid exists always in the supply opening and peripheral part thereof and discontinuity of liquid supply to the head is prevented.

[0225]

In addition, in the liquid containing chamber of integrally formed or attachably detachable constitution through mutual communicating part between the negative pressure creating member-housing chamber and the liquid containing chamber, a plane layer, which is located in the upper part than the communicating part between the above described negative pressure creating member-housing part and the above described liquid containing part and crosses to the gravity direction, of the fibrous body as the negative pressure creating member housed is hydrophilically treated and thus, even if liquid and gas in the liquid containing part is expanded by the environmental change, liquid flowing between fibers can be diffused in the above described hydrophilic treatment part. Therefore, without increasing a volume of the negative pressure creating member-housing chamber, abrupt pressure rise can be fully eased.

[0226]

Further, in the liquid containing chamber of integrally formed or attachably detachable constitution through mutual communicating part between the negative pressure creating member-housing chamber and the liquid containing chamber, the liquid supply region from the communicating part between the above described negative pressure creating member-housing part and the above

described liquid containing part of the fibrous body as the negative pressure creating member housed to the liquid supply opening for the liquid ejecting head is hydrophilically treated and hence, even if the liquid surface in gas-liquid exchange is disturbed and lowered by microscopic difference of density of the fibrous body, the projected lowered liquid surface is stopped in the hydrophilically treated area. According to this process, liquid movement from the liquid containing part to the negative pressure creating member-housing part is not discontinued by air and therefore, stable gas-liquid exchange action is carried out. The part around the supply opening is hydrophilically treated and thus, the recording liquid exists always around there and hardly discontinued in the supply opening. Further, when a new liquid containing part is replaced to, the hydrophilically treated area of fibers draws liquid actively and therefore, the liquid ejecting head can be smoothly recovered. Liquid quantity necessary for recovery of the liquid ejecting head can be controlled according to the magnitude of the hydrophilically treated area.

[0227]

In the liquid containing chamber of integrally formed or attachably detachable constitution through mutual communicating part between the negative pressure creating member-housing chamber and the liquid

containing chamber, regions, corresponding to the communicating part between the above described negative pressure creating member-housing part and the above described liquid containing part or the atmosphere leading groove and the near area thereof, of the fibrous body as the negative pressure creating member housed is hydrophilically treated and hence, this hydrophilically treated part stably holds liquid and thus, before the gas-liquid exchange status is reached, it can be prevented that the gas-liquid exchange action is carried out by careless air pass. When consumption of the recording liquid stops in the gas-liquid exchange status, the part corresponding to the atmosphere leading groove the above described fibrous body and peripheral part thereof can be filled with liquid to close rapidly the atmosphere communicating groove or communicating part. According to the above described functions, stable gas-liquid exchange action becomes possible. In addition, when the above described liquid containing container is removed for replacement, liquid hardly drops than the communicating part of the above described negative pressure-creating member housing part side.

[0228]

Besides, according to the surface reform method applied to the present invention, for the surface of entire inside part of the negative pressure-creating

member, such as the porous body and a finely processed element, having a complicated shape, desired lyophilic can be applied. And, for the olefin resin, which is regarded as difficult to subject to the surface reform, lyophilic nature can be maintained for a longer period than conventional one. Further, there is hardly the negative pressure-creating member structure and an increase in a weight and the surface itself reformed can be formed as a thin layer of a molecular level, preferably the monomolecular level. Furthermore, desired reform can be freely practiced and also a manufacturing method excellent in simple and mass production performance can be provided.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

A diagrammatic sectional view of a liquid containing container according to the first embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Diagrammatic sectional views of a liquid containing container according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in an absorber of a liquid containing container according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 4]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in an absorber of a liquid containing container according to the second embodiment of the present invention.

[Fig. 5]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in a negative pressure creating member (absorber) in an ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 6]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in a negative pressure creating member (absorber) in the ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 7]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in a negative pressure creating member (absorber) in an ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 8]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in a negative pressure creating member (absorber) in an ink jet head cartridge, which is the

liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 9]

Figures showing an example of a moving status of ink in an ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 10]

A figure explaining an effect of a hydrophilically treated region in gas-liquid replacement in an ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 11]

A figure showing an example of a hydrophilically treated region in a negative pressure creating member (absorber) in an ink jet head cartridge, which is the liquid containing container according to the third embodiment of the present invention.

[Fig. 12]

A diagrammatic sectional figure showing the liquid containing container, which has a pressurized contact body, according to the fourth embodiment of the present invention.

[Fig. 13]

A diagrammatic sectional figure showing the liquid containing container according to the fifth embodiment

of the present invention.

[Fig. 14]

Figures explaining a difference between effects in presence and absence of the hydrophilically treated region shown in Fig. 13.

[Fig. 15]

Figures explaining a hydrophilically treating method for the absorber in the liquid containing container according to the sixth embodiment of the present invention.

[Fig. 16]

A diagrammatic perspective view showing a liquid discharge recording apparatus according to the seventh embodiment of the present invention.

[Fig. 17]

Figures diagrammatically showing an attaching form, which is made on a surface of an element (base material) to be reformed, of a polymer of a surface reforming agent to the element surface in a surface reforming method applicable to the present invention; (a) is a figure explaining the case where both a second group as a functional group and a first group for attaching to the surface of the element are located in a side chain of the polymer and (b) is a figure explaining the case where the first group is included in a main chain.

[Fig. 18]

A figure diagrammatically showing a status in which a treating liquid, which contains the polymer of the surface reforming agent, is applied to form an applied layer on the base material according to the surface reforming method applicable to the present invention.

[Fig. 19]

A conceptual rendering showing a process to remove partially a solvent contained in the applied layer containing the polymer of the surface reforming agent formed on the base material according to the surface reforming method applicable to the present invention.

[Fig. 20]

A diagrammatic figure showing a partial dissociation process, of the polymer of the surface reforming agent, included in a process to remove partially the solvent contained in the applied layer containing the polymer of the surface reforming agent and induced by an acid to be added to a treating solution.

[Fig. 21]

A diagrammatic figure showing a process, of the polymer of the surface reforming agent, included in a process to remove further the solvent contained in the applied layer containing the polymer of the surface reforming agent and forming an orientation of the polymer of the surface reforming agent or of fragments

of the polymer thereof.

[Fig. 22]

A diagrammatic figure showing a process, in which the solvent contained in the applied layer is dried to remove and the polymer of the surface reforming agent or fragments of the polymer thereof orient to attach to and be fixed to the surface.

[Fig. 23]

A diagrammatic figure showing a process, in which small molecules, which are produced by dissociation of the polymer of the surface reforming agent that attaches and is fixed to the surface, binds to each other again by a condensation reaction.

[Fig. 24]

A diagrammatic figure showing a case where the surface reforming method applicable to the present invention is applied to hydrophilic treatment for a water repellent surface and an effect of addition of water to a treating solution.

[Fig. 25]

Diagrammatic figures showing a PE-PP fibrous body usable for an ink absorber in an ink tank; (a) to (d) show a mode of use as the ink absorber in the ink tank, a total shape of the PE-PP fibrous body, a direction F1 of the orientation of the fiber, and the direction F2 orthogonal to the F1, the status before the above described PE-PP fibrous body is made by heat fusion,

and the status in which the above described PE-PP fibrous body has been made by heat fusion, respectively.

[Fig. 26]

Views showing examples of the sectional structure of the PE-PP fibrous body shown in Fig. 25, diagrammatically showing the example in which a PE sheath material covers almost concentrically over the PP core material and the example in which the PE sheath material covers eccentrically over the PP core material, respectively.

[Fig. 27]

Diagrammatic figures showing a case where the surface reforming method according to the present invention is applied to hydrophilic treatment for the water repellent surface of the PE-PP fibrous body shown in Fig. 25 diagrammatically show an untreated fibrous body, the process to soak the fibrous body in hydrophilic treatment solution, and the process to compress the fibrous body to remove an excessive treatment solution after soaking, respectively.

[Fig. 28]

Views for showing the process following to the process shown in Fig. 27 diagrammatically show the applied layer formed on the surface of the fibrous body, the process to remove by drying the solvent contained in the applied layer, and a cover of

hydrophilic treatment agent covering over the surface of the fiber, respectively.

[Fig. 29]

A view for showing a 150 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of an untreated PP-PE fiber of a reference example 1 (untreated PP-PE fiber absorber).

[Fig. 30]

A view for showing a 500 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of an untreated PP-PE fiber of a reference example 1 (untreated PP-PE fiber absorber).

[Fig. 31]

A view for showing a 2000 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of an untreated PP-PE fiber of a reference example 1 (untreated PP-PE fiber absorber).

[Fig. 32]

A view for showing the 150-times enlarged SEM photograph indicating a shape and the surface condition of an acid-treated PP-PE fiber of a comparative example 1 (PP-PE fiber absorber treated by an acid and an alcohol only).

[Fig. 33]

A view for showing a 150 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of a treated PP-PE fiber of an example 1 (hydrophilically treated PP-PE fiber absorber) to which the principle was applied.

[Fig. 34]

A view for showing a 500 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of a treated PP-PE fiber of an example 1 (hydrophilically treated PP-PE fiber absorber) to which the principle was applied.

[Fig. 35]

A view for showing a 2000 times enlarged SEM photograph, replacing to a drawing, indicating a shape and the surface condition of a treated PP-PE fiber of an example 1 (hydrophilically treated PP-PE fiber absorber) to which the principle was applied.

[Fig. 36]

a process chart showing an example of a manufacturing process, through the deforming surface treatment, applicable to the present invention.

[Fig. 37]

A figure diagrammatically showing an example of a presumable distribution of hydrophilic groups and hydrophobic groups the surface prepared by the deforming surface treatment applicable to the present invention.

[Fig. 38]

Figures showing an example of the hydrophilic treatment, applicable to the present invention, in a negative pressure creating member (the absorber) in the ink jet head cartridge.

[Description of Reference Numerals or Symbols]

1, 11	Ink tanks
2, 15	PP fibrous bodies
3, 16	Atmosphere communication orifices
4, 14	Ink supply openings
5	Hydrophilic treatment liquid
12	Negative pressure creating member-containing chamber
13	Ink containing chamber
17	Ink leading orifice
18	Partitioning wall
19	Atmosphere leading-in groove
20	Seal
100	Negative pressure regulating chamber unit
102	Sealing surface
110	Negative pressure regulating chamber container
113C	Boundary
115	Atmosphere communication orifice
116	Buffer space
120	Lid

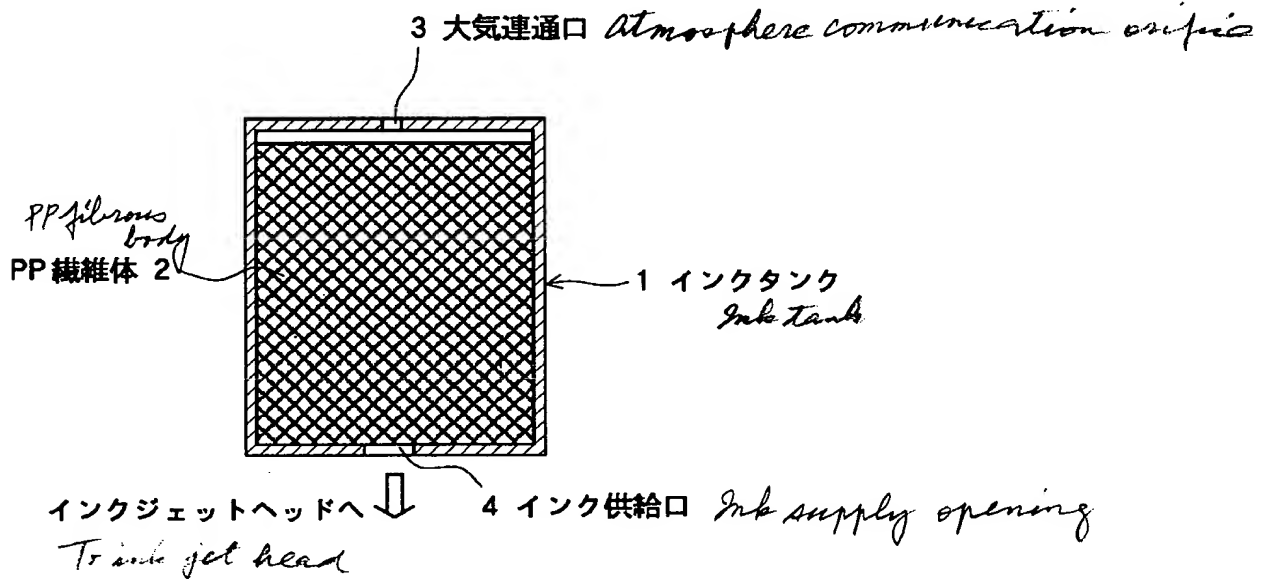
130, 140	Absorbers
150	Holder
160	Ink jet head unit
161	Filter
165	Ink supply tube
170, 250	ID members
180	Joint pipe
180a	Sealing projection
180b	Projection for opening/closing the valve
200	Ink tank unit
201	Ink containing container
210	Case
210a	Engaging part
220	Internal bag
221	Pinch-off part
222	External atmosphere communicating orifice
230	Joint orifice
250a	Click part
252	Recessed part for ID
260a	First valve frame
260b	Second valve frame
261	Valve body
262	Valve lid
263	Energizing member
300	
H	Liquid surface (gas-liquid interfere)

1000	Liquid container
5020	Cap
5030	Guide shaft
5040	Lead screw
5050	Screw groove
5080	Gear
5090, 5100, 5110, 5200	Driving force transmitting gears
5130	Driving motor
HC	Carriage
IJRA	Ink jet recording apparatus

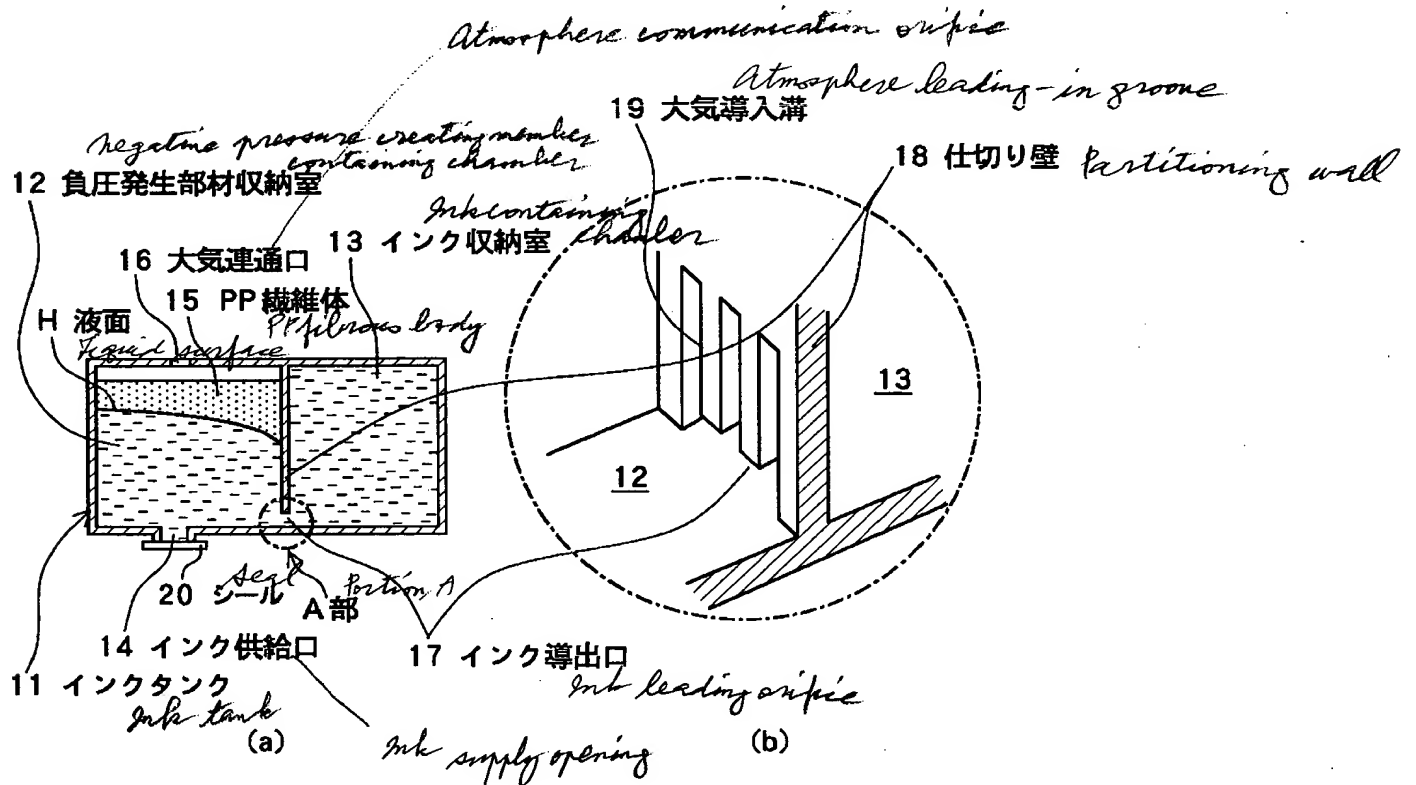
整理番号=4113009

【書類名】 図面 [Name of the Document] Drawings

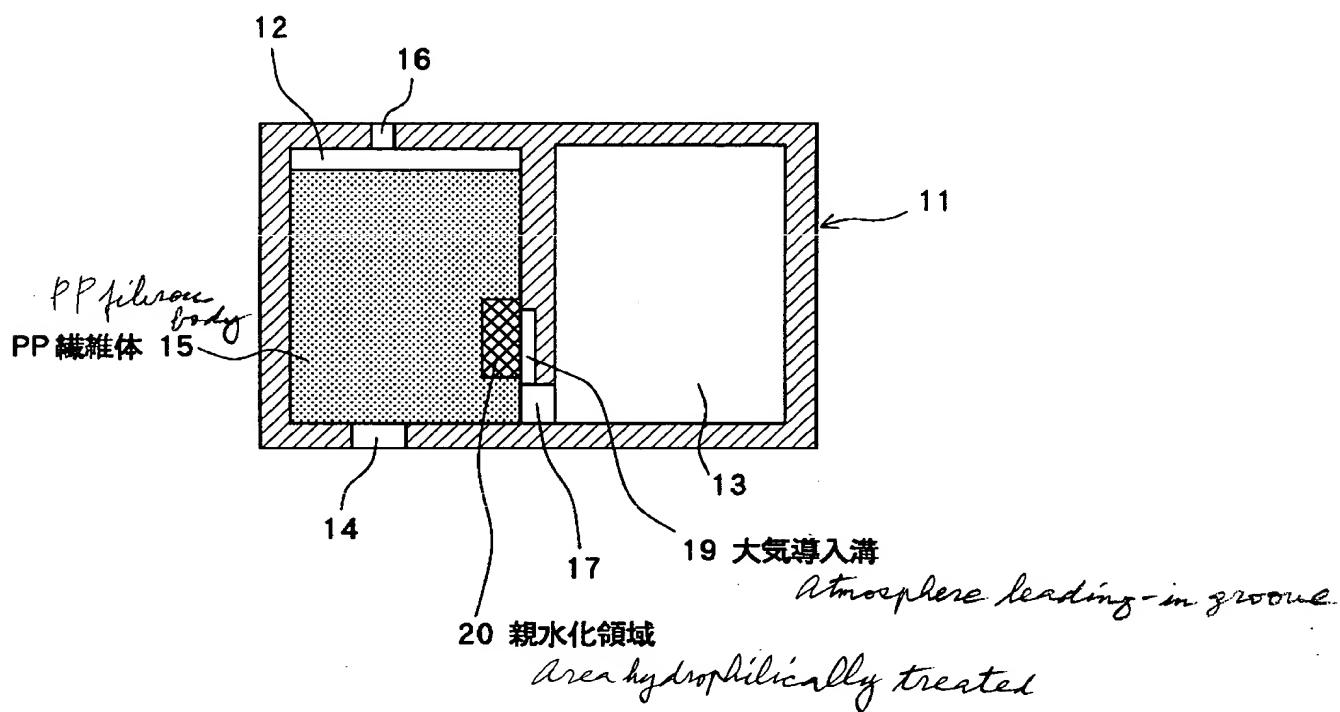
【図1】 Fig.1



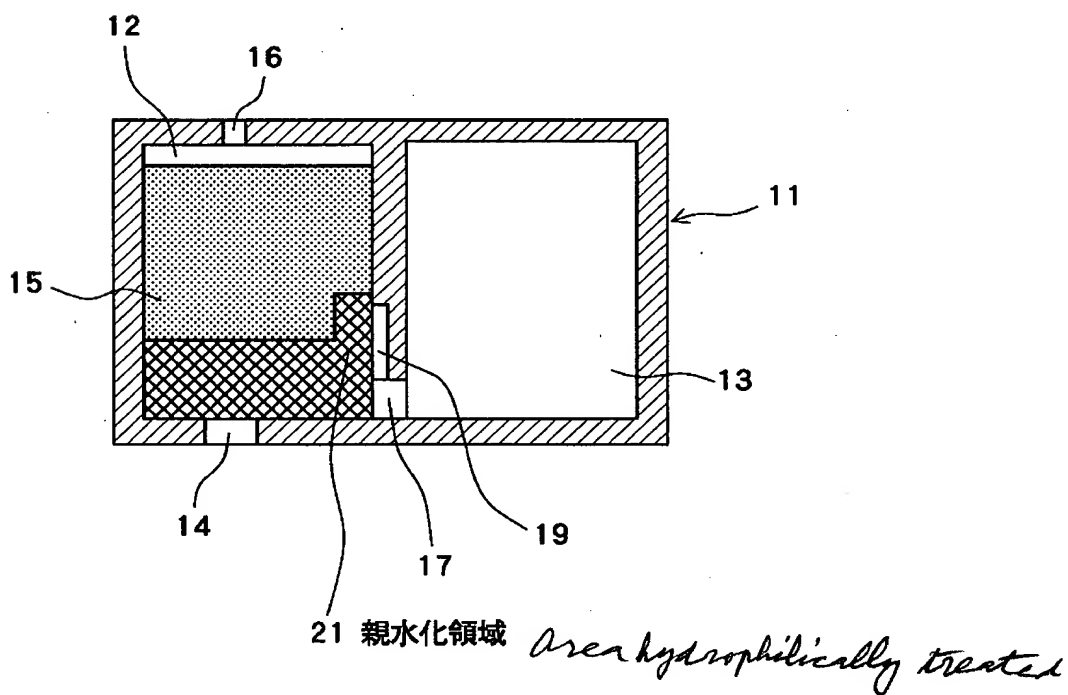
【図2】 Fig.2



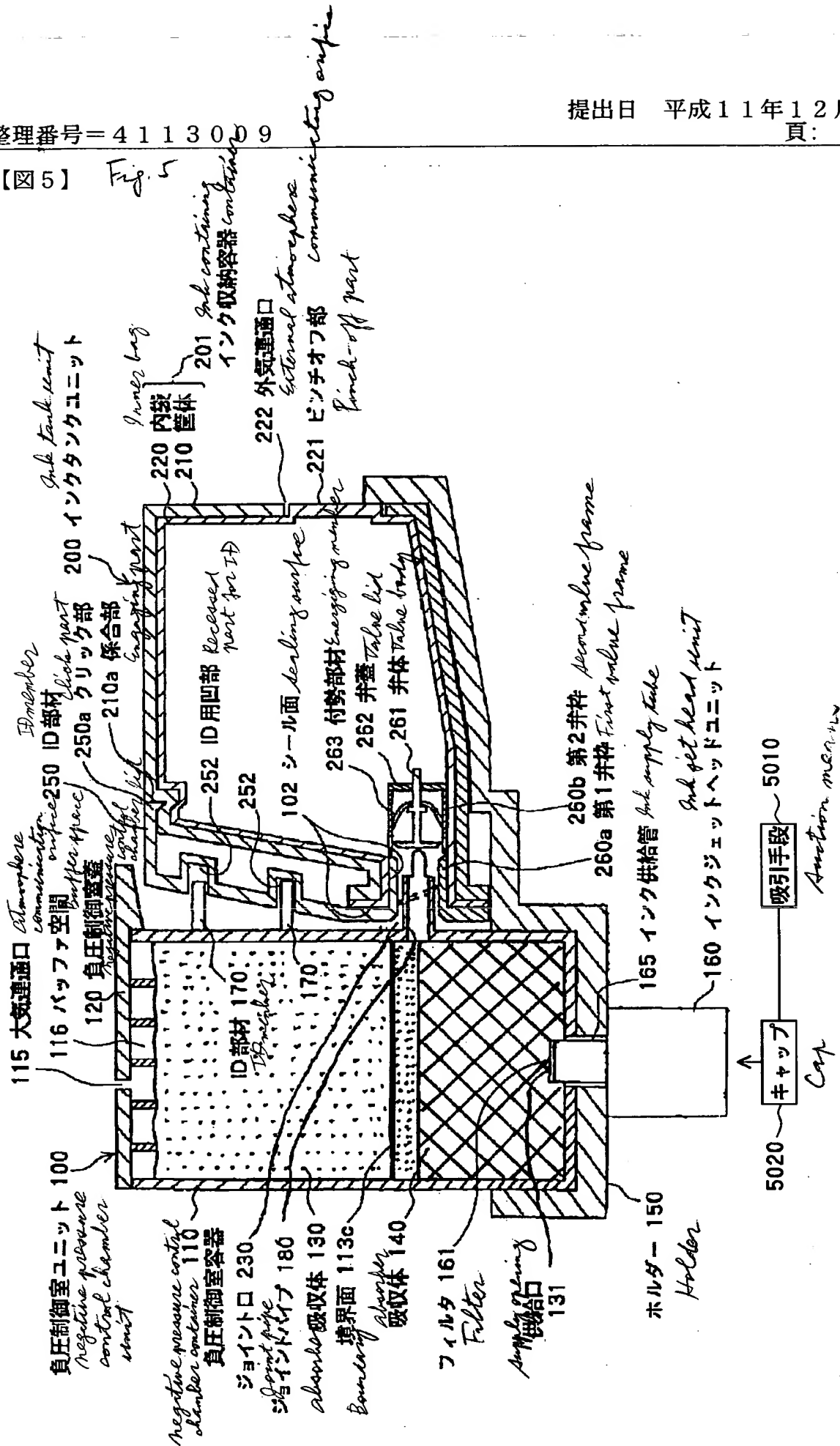
【図 3】 Fig. 3



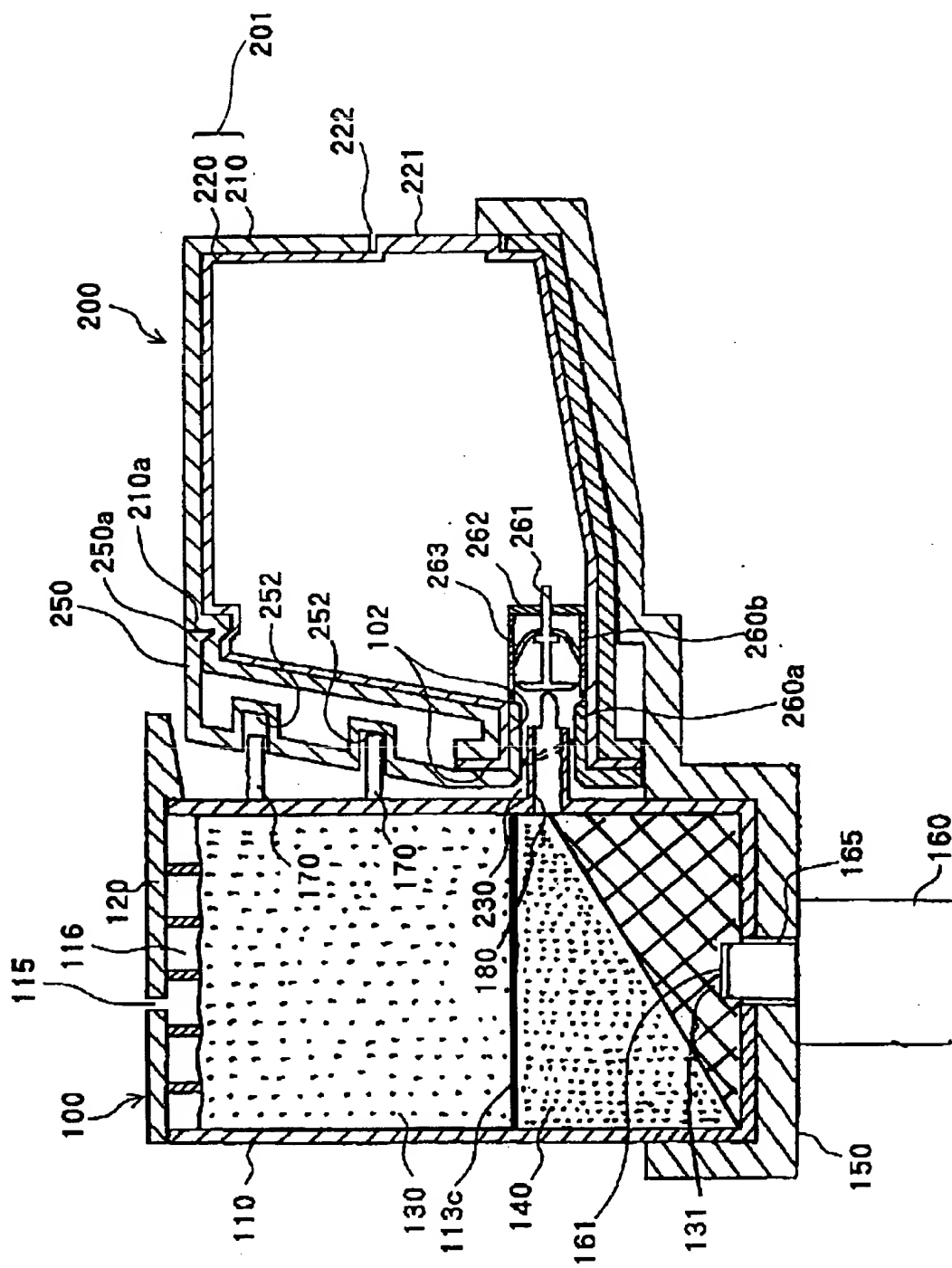
【図 4】 Fig. 4



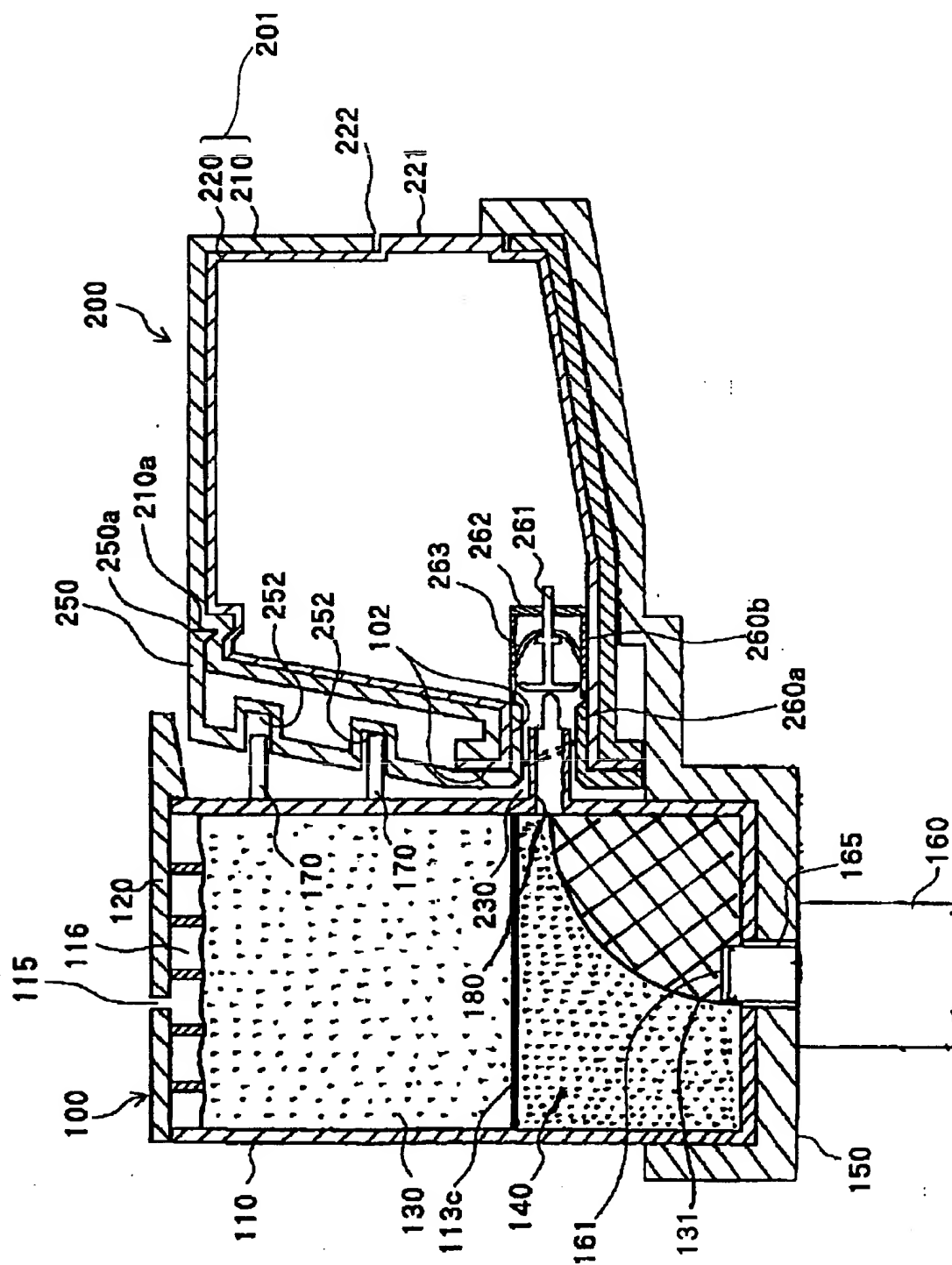
【図5】 Fig. 5



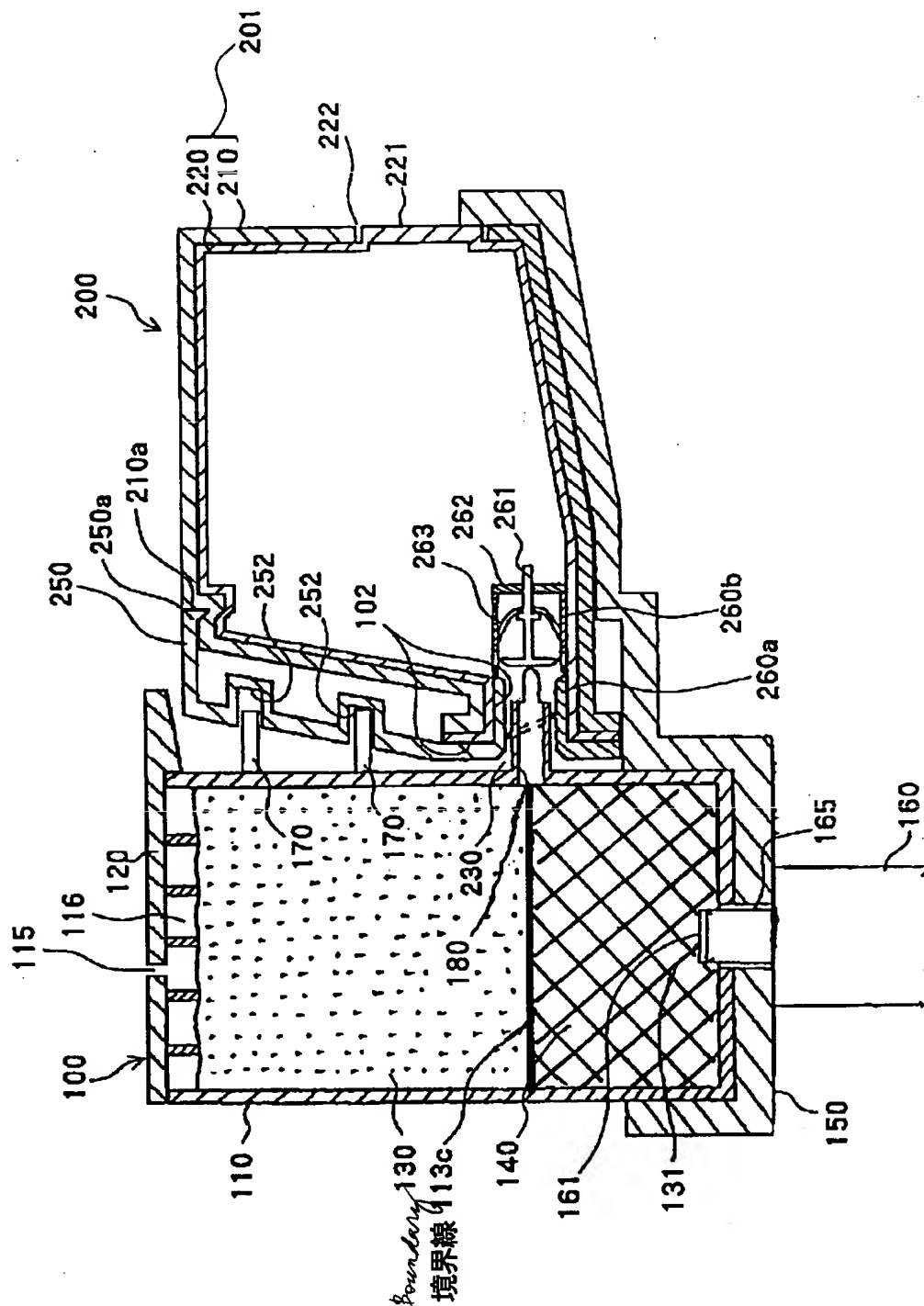
【図6】 Fig. 6



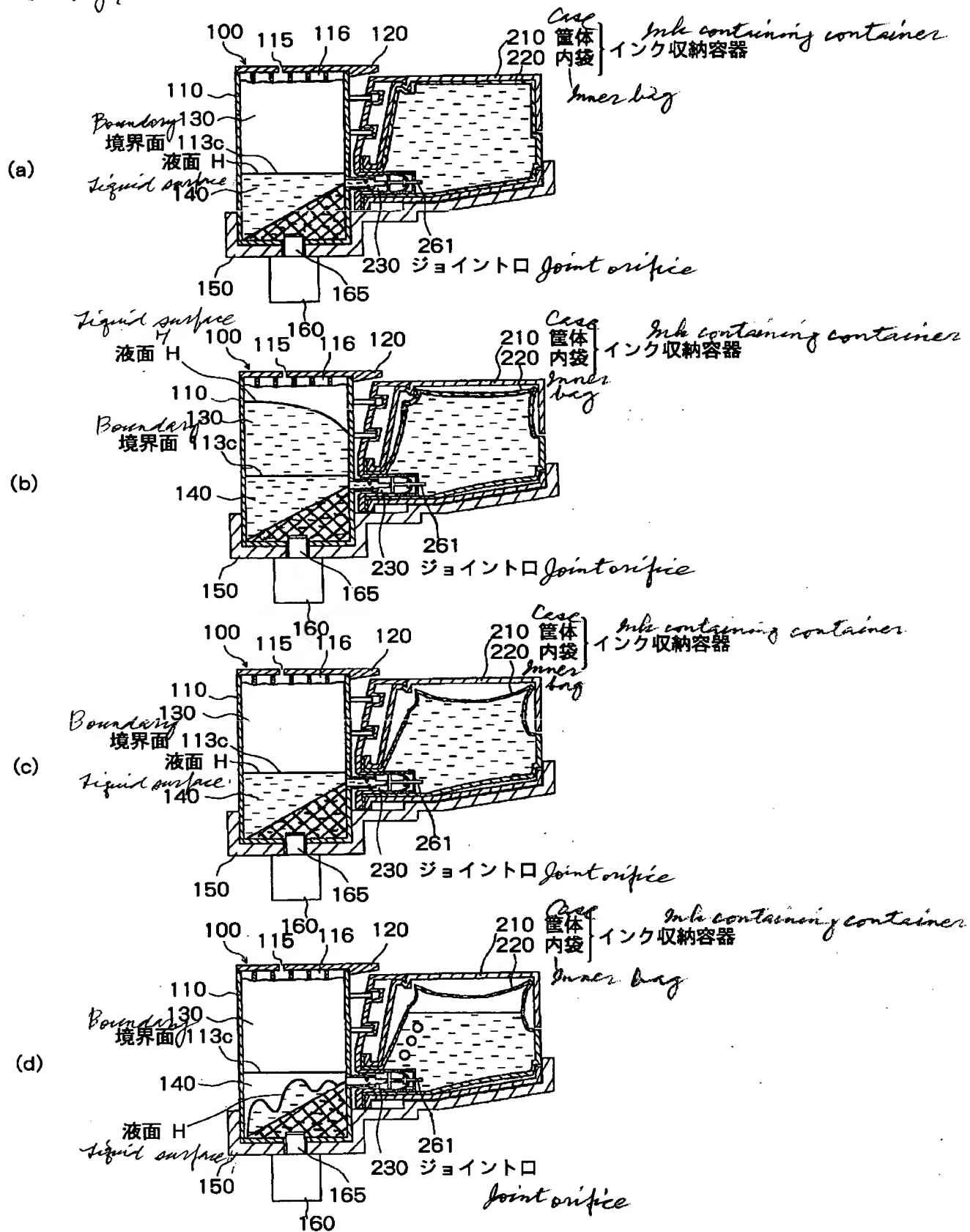
【図7】 Fig. 7



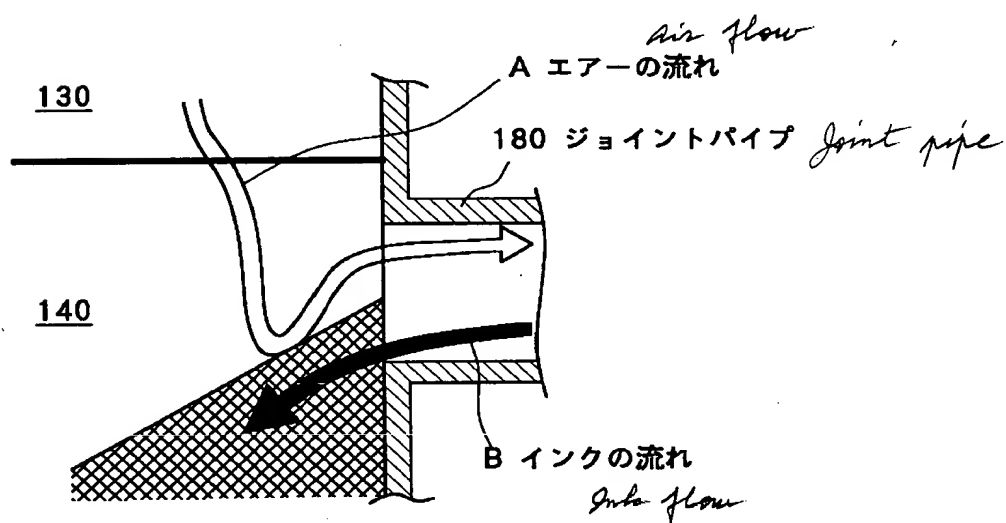
【図8】 Fig. 8



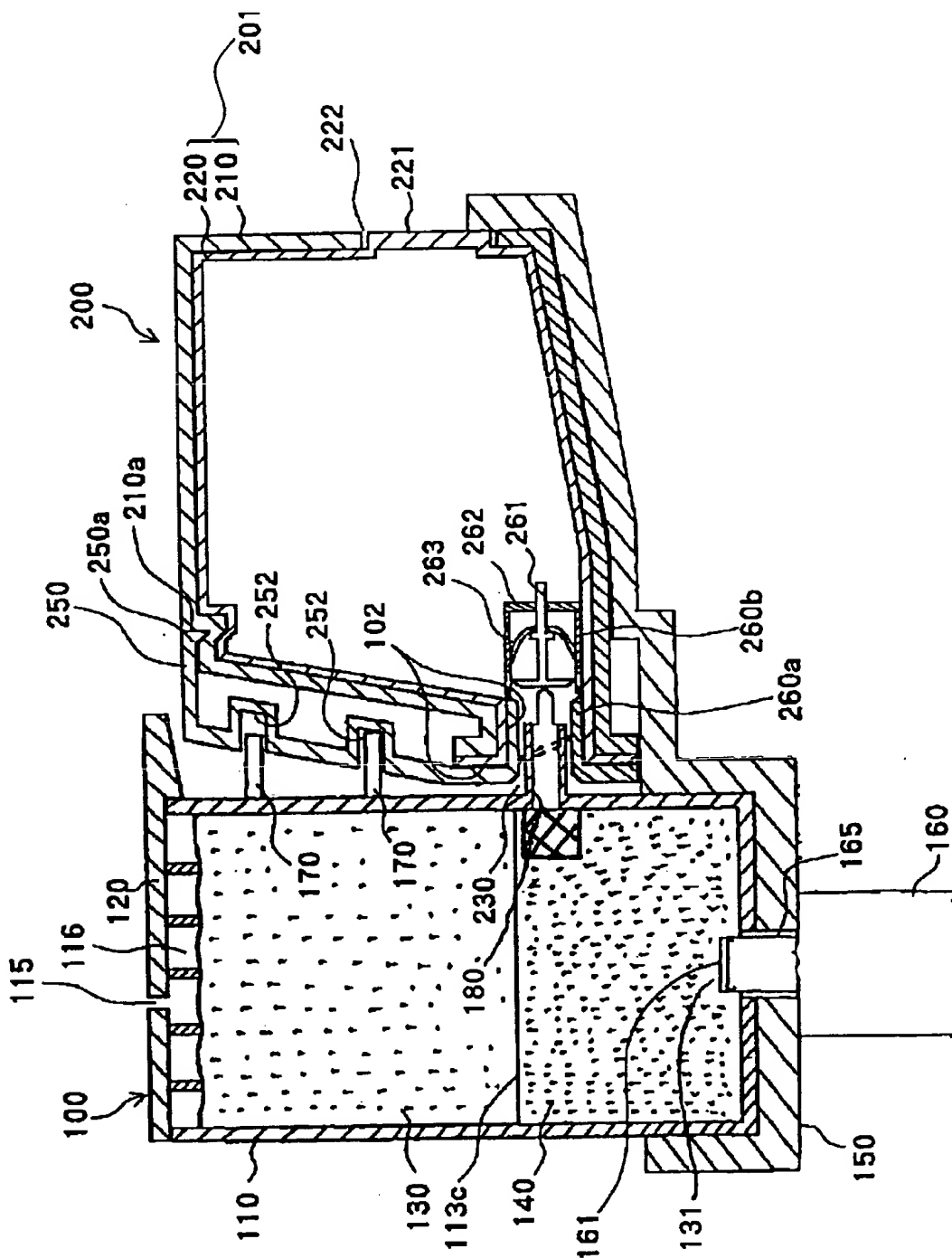
【図9】 Fig.9



【図10】



【図11】 Fig 11



【図12】 Fig. 12

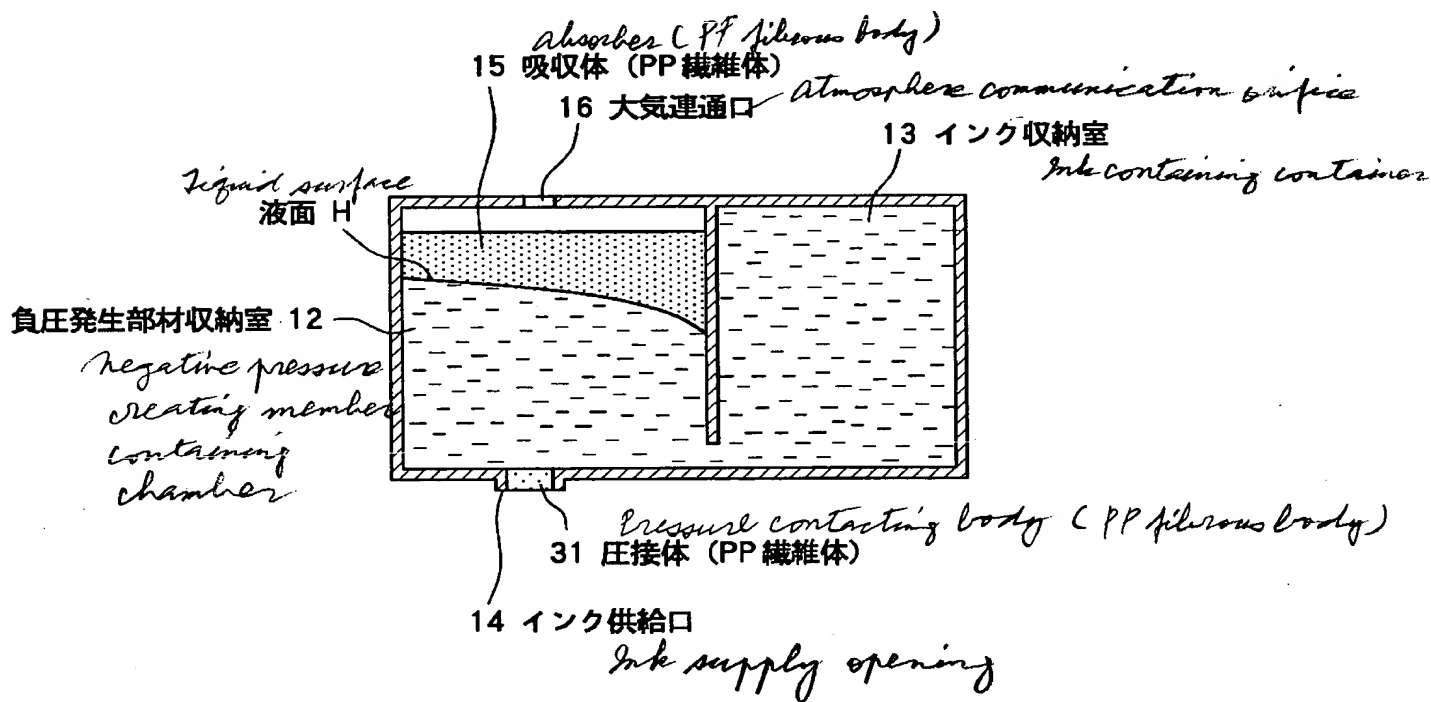
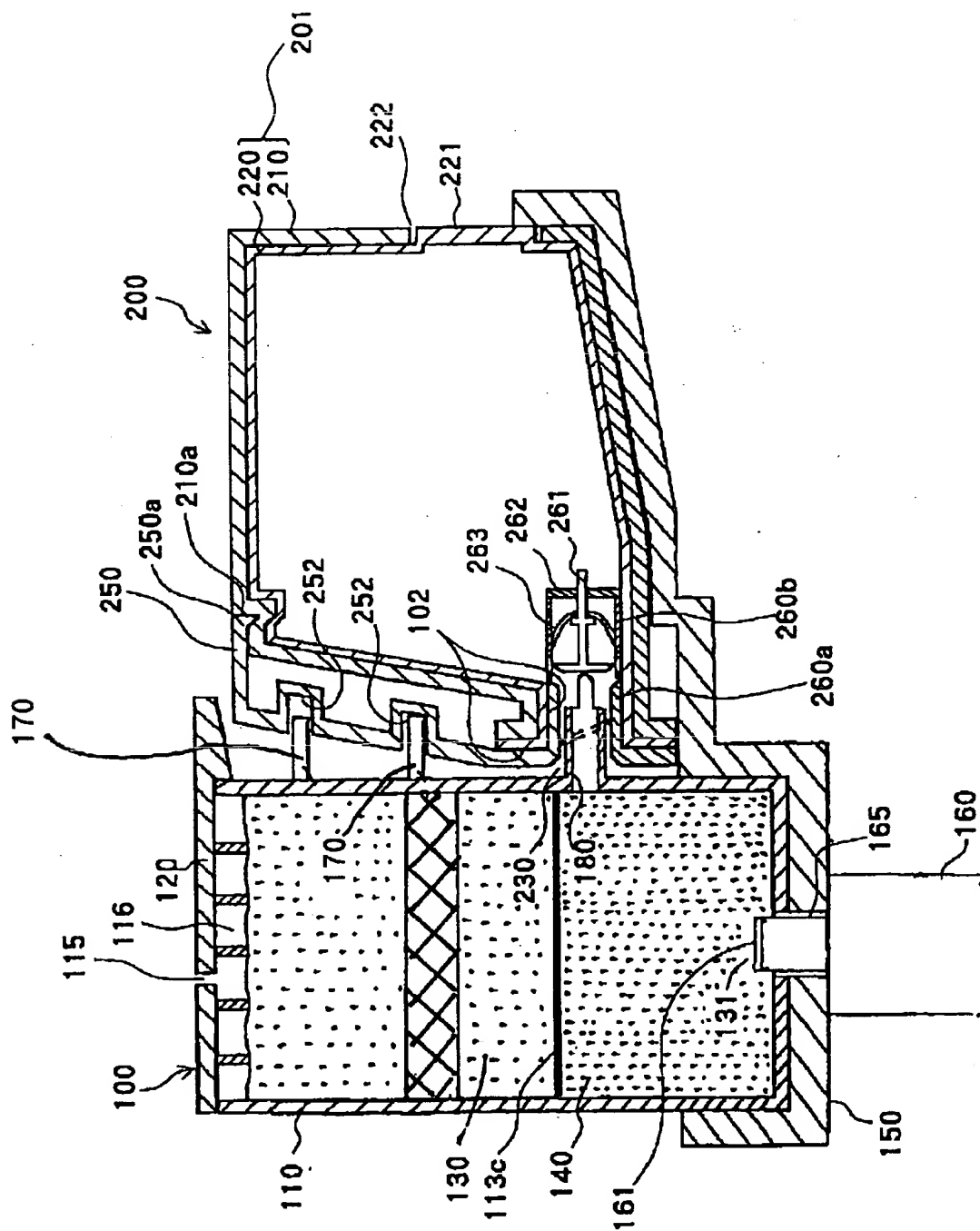
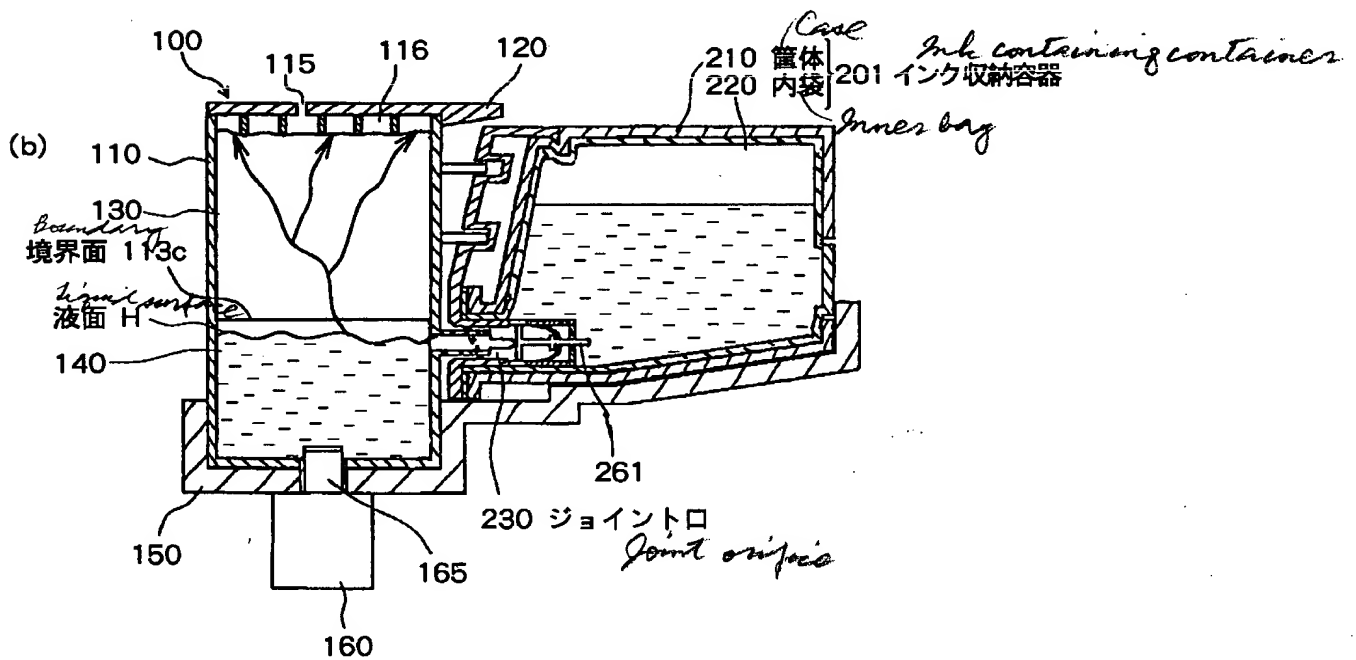
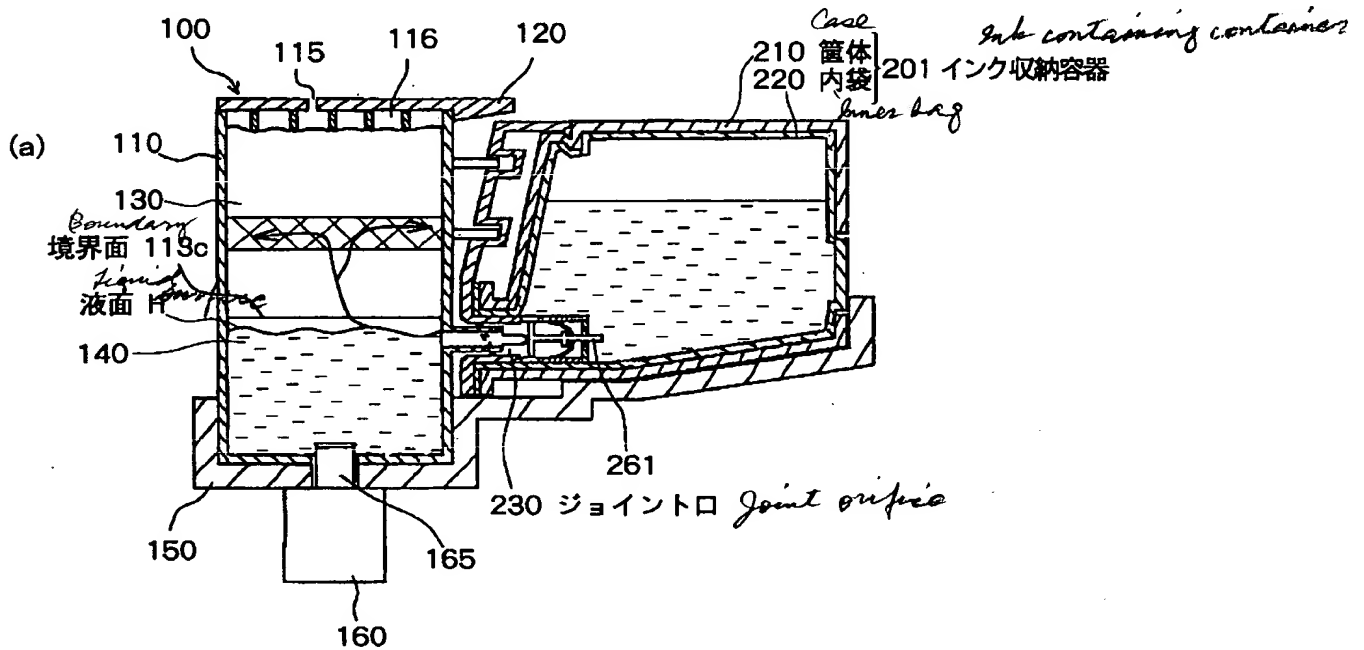


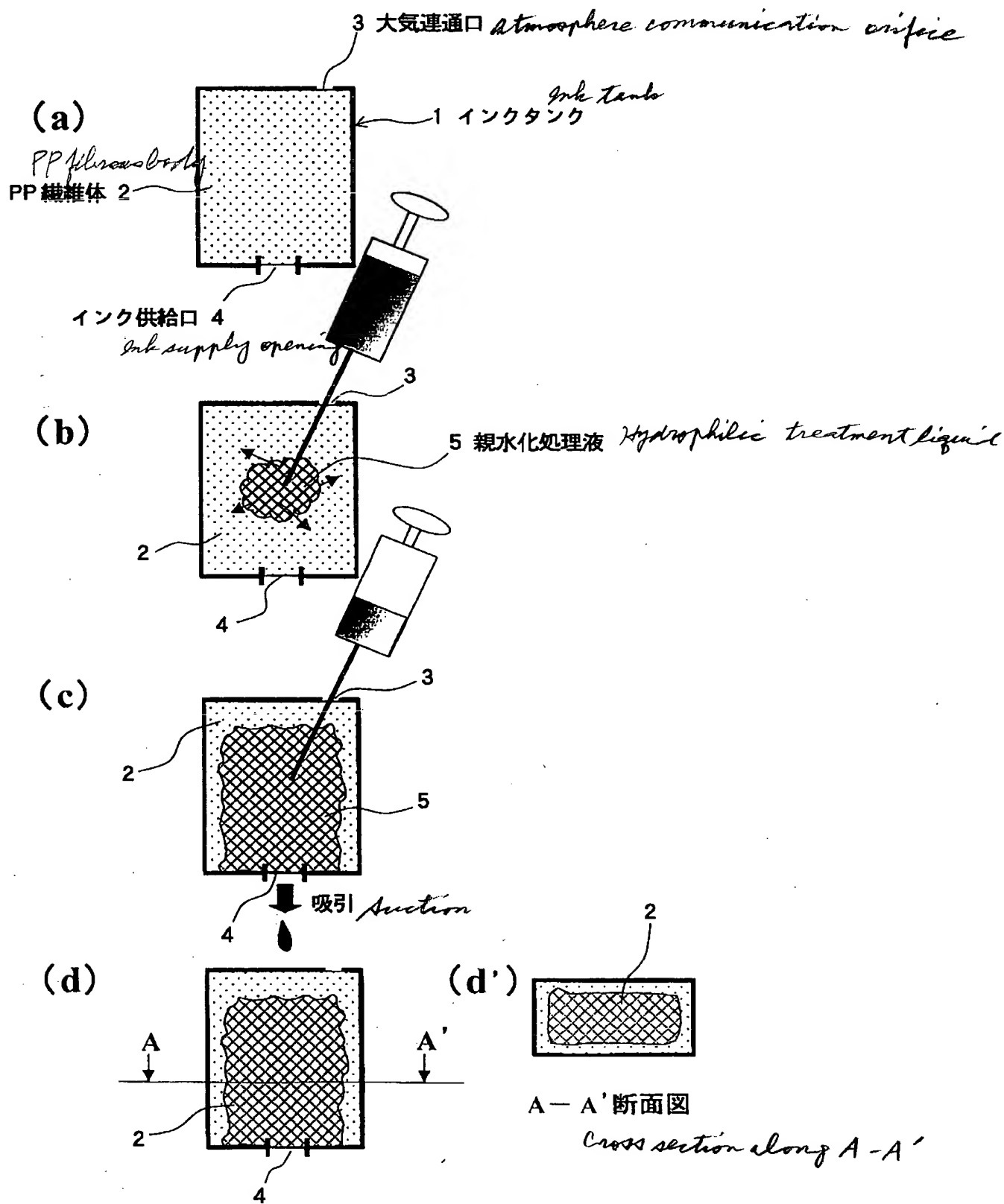
Fig. 13



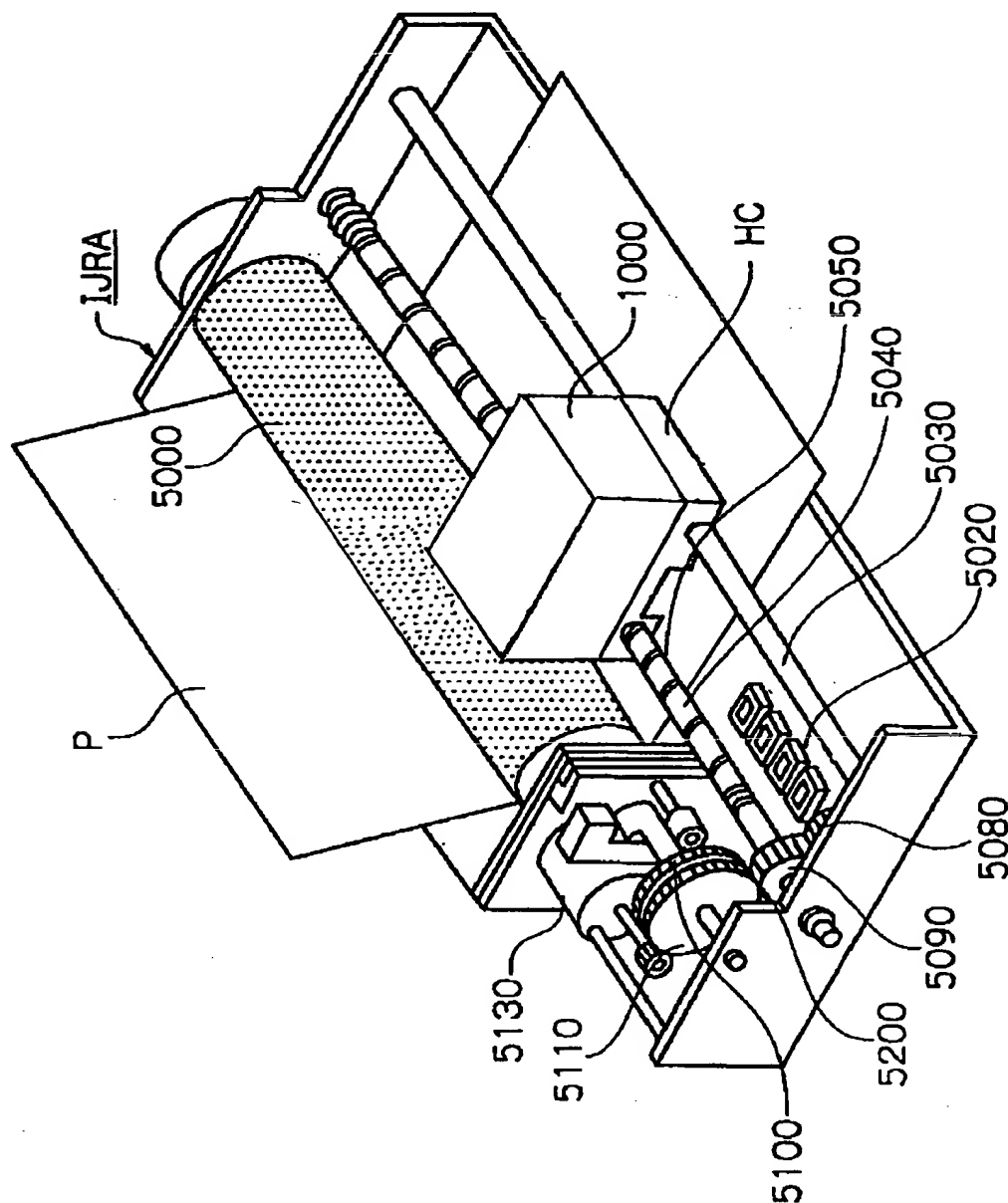
【図14】 Fig. 14



【図15】 Fig. 15

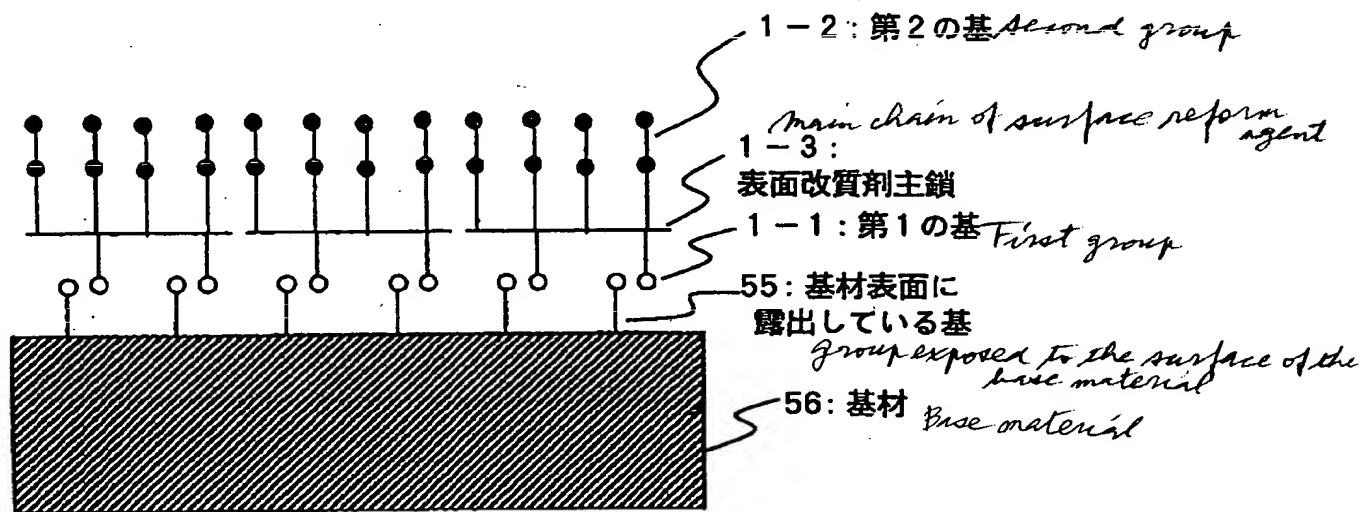


【図16】 Fig. 16

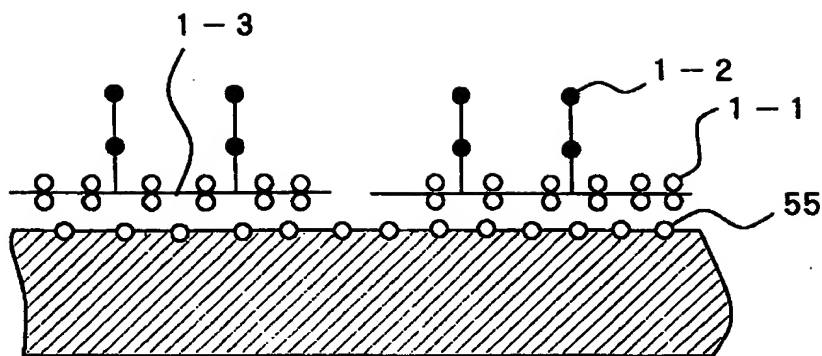


【図17】 Fig. 17

?

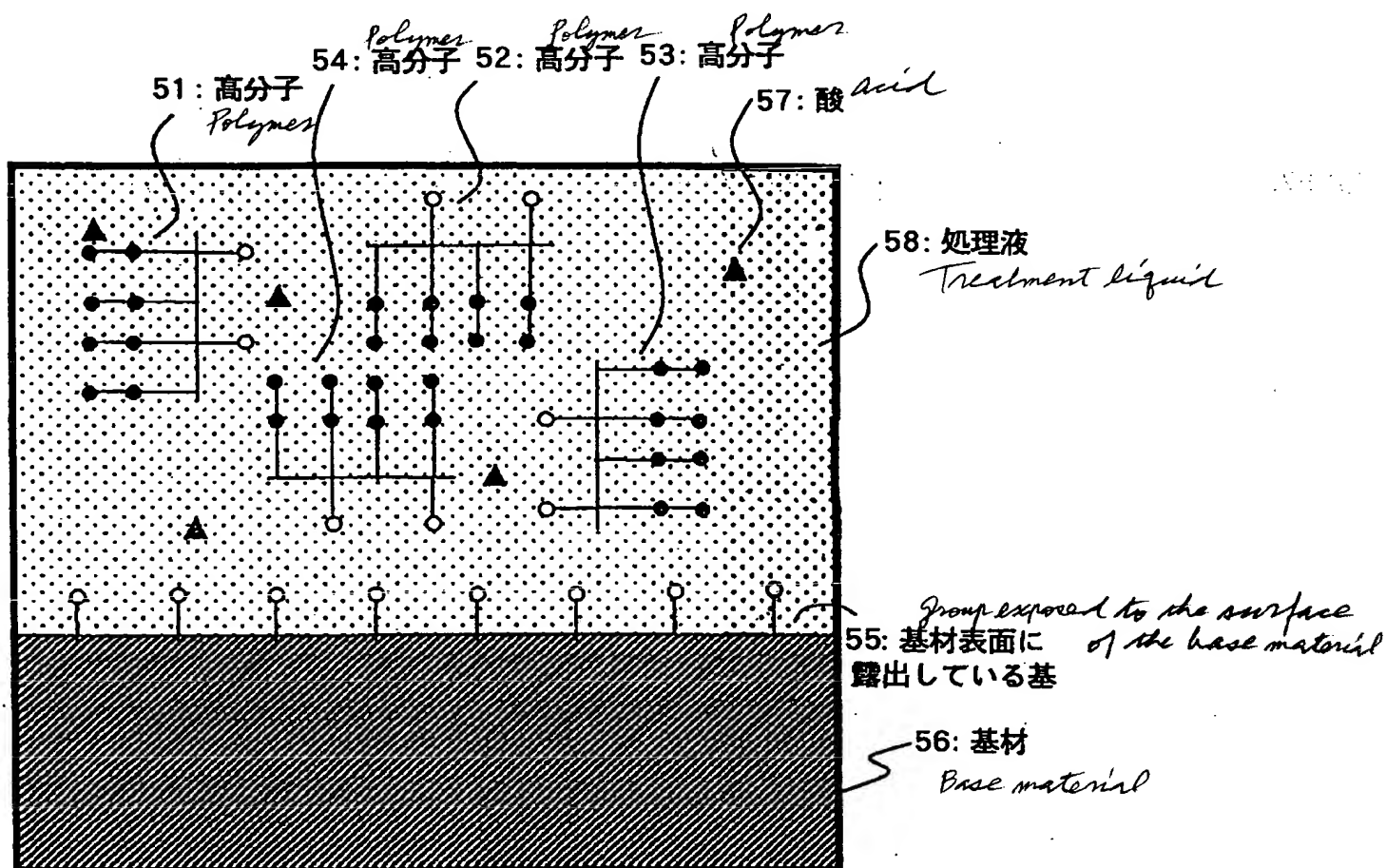


(a)

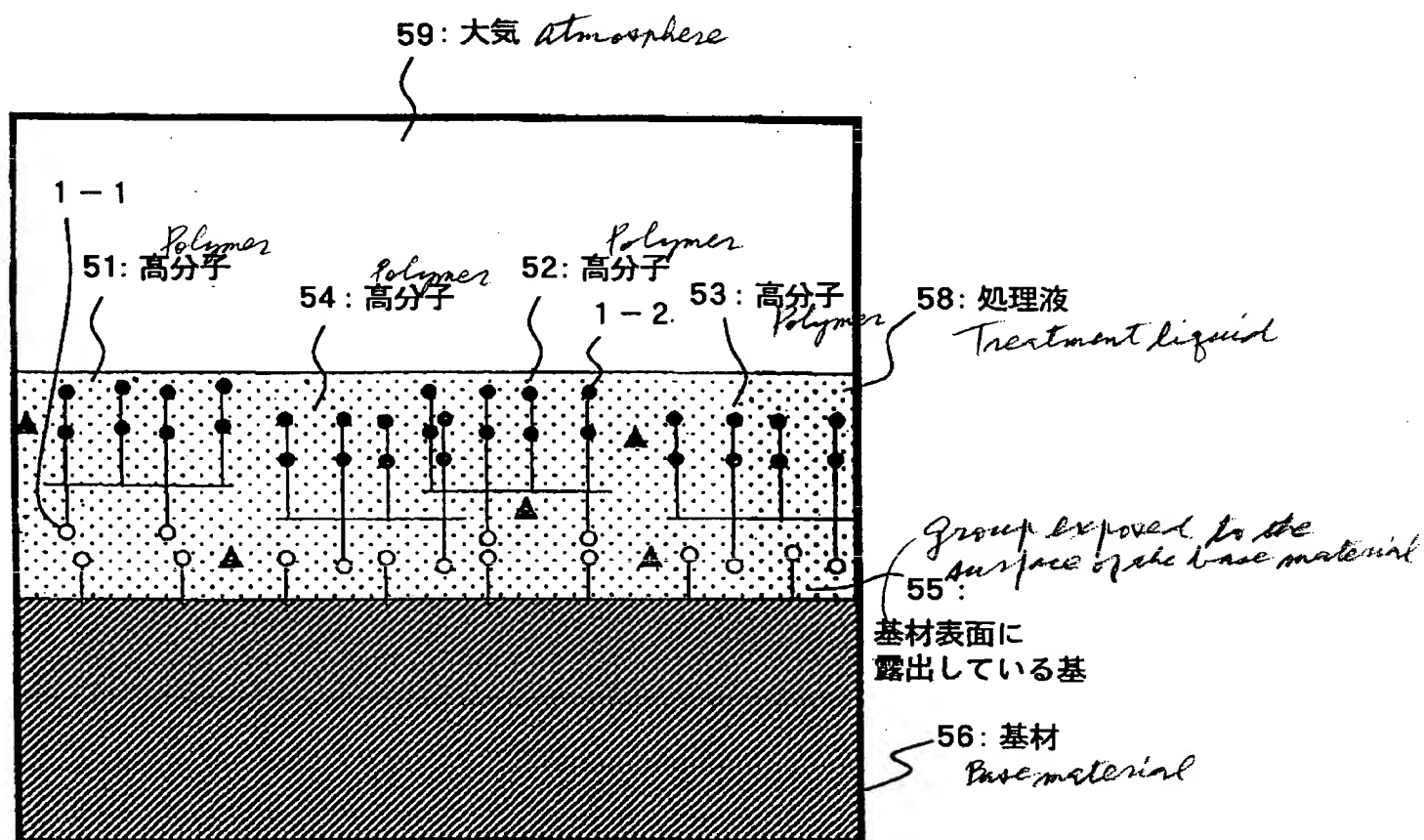


(b)

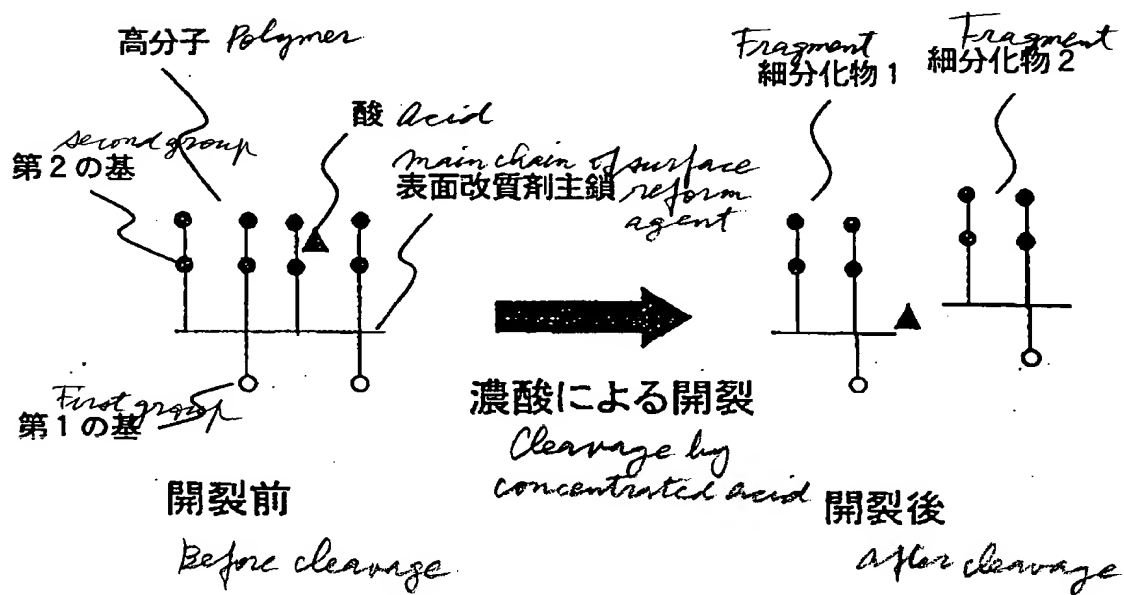
【図18】 Fig. 18



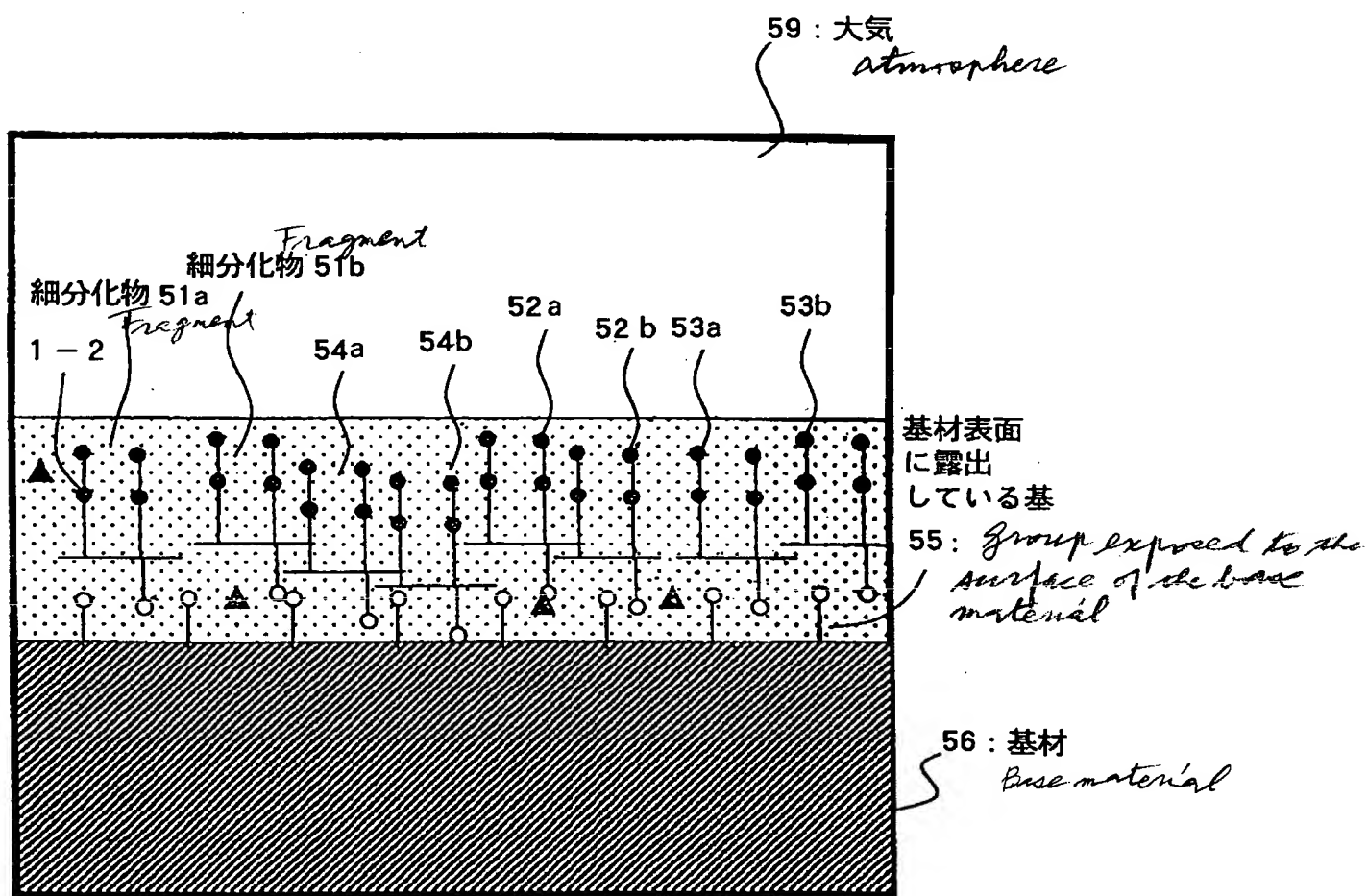
【図19】 Fig. 19



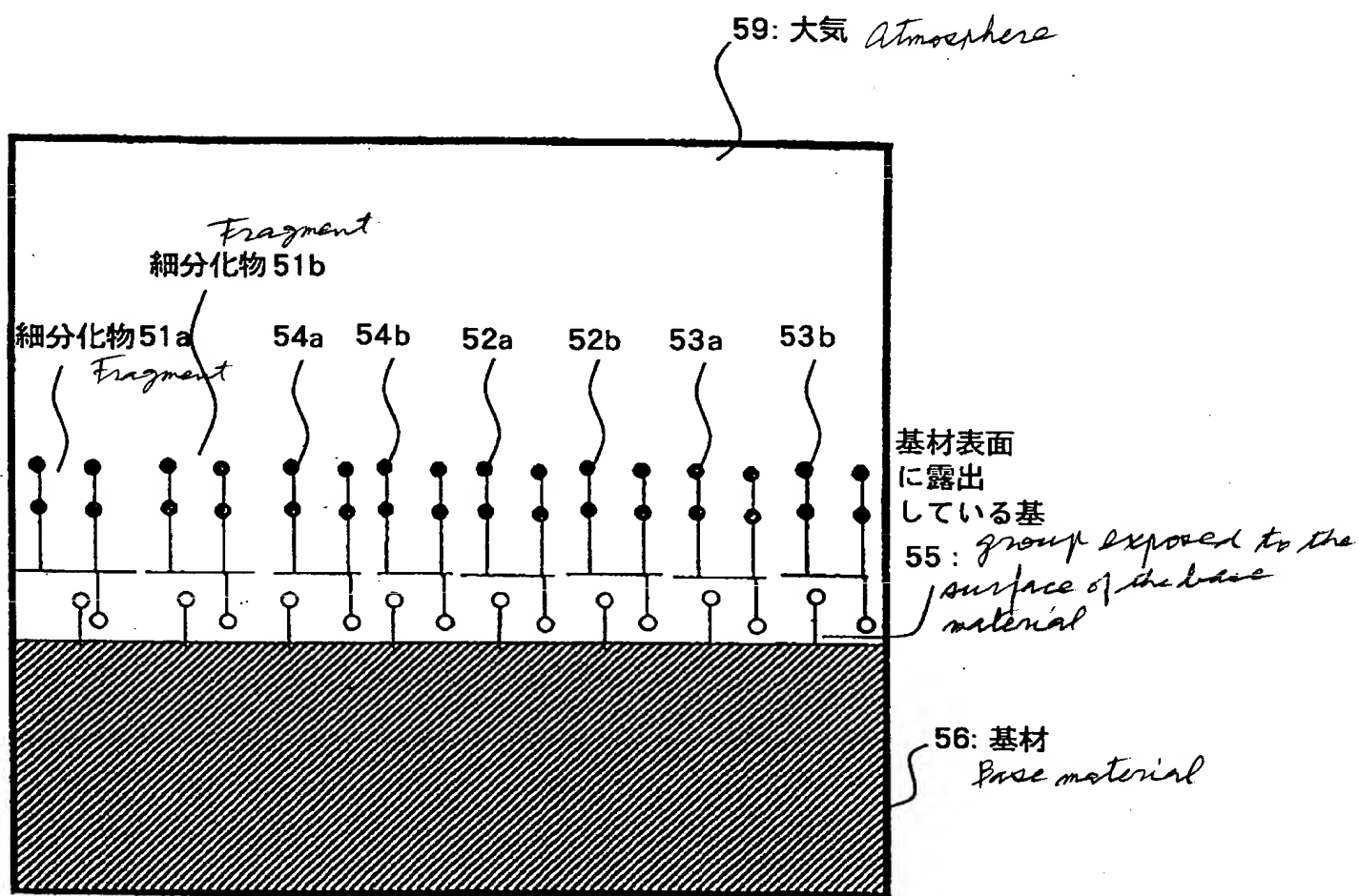
【図 20】 Fig. 20



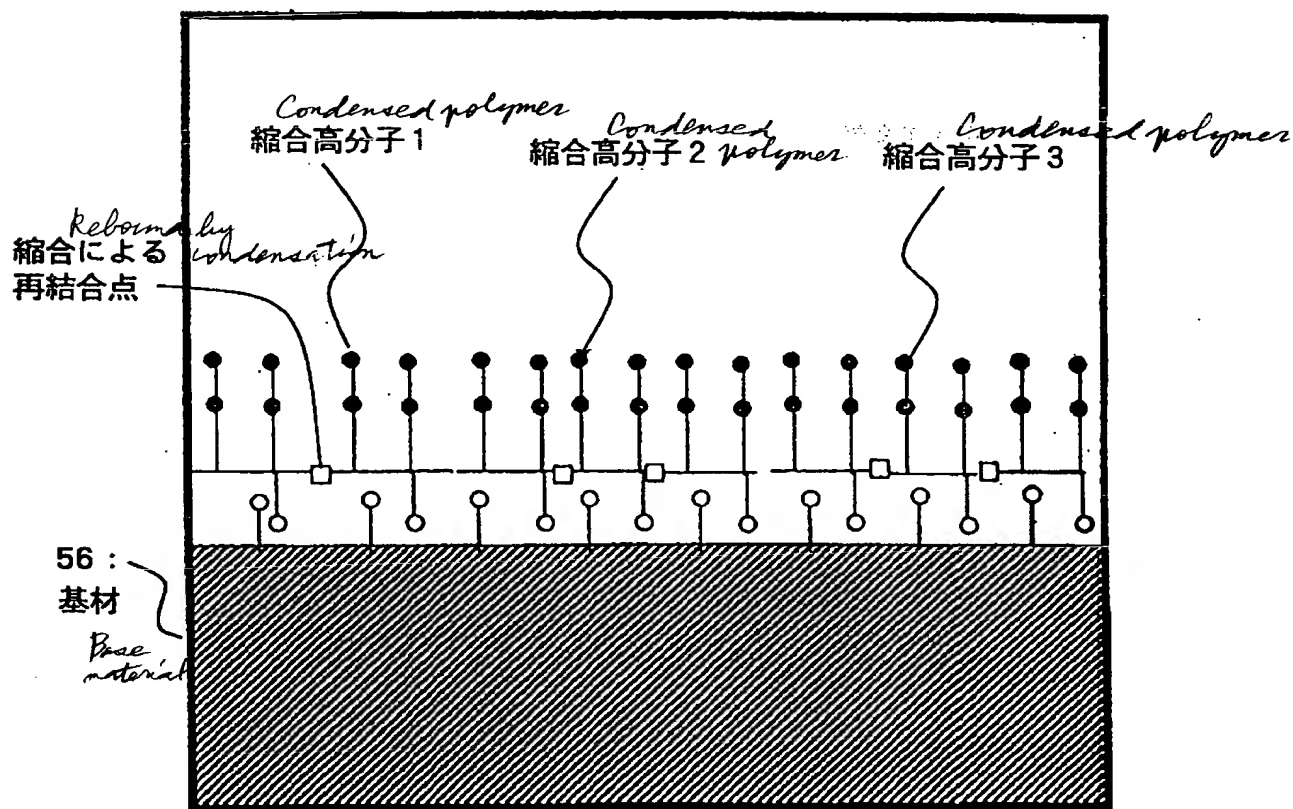
【図21】 Fig. 21



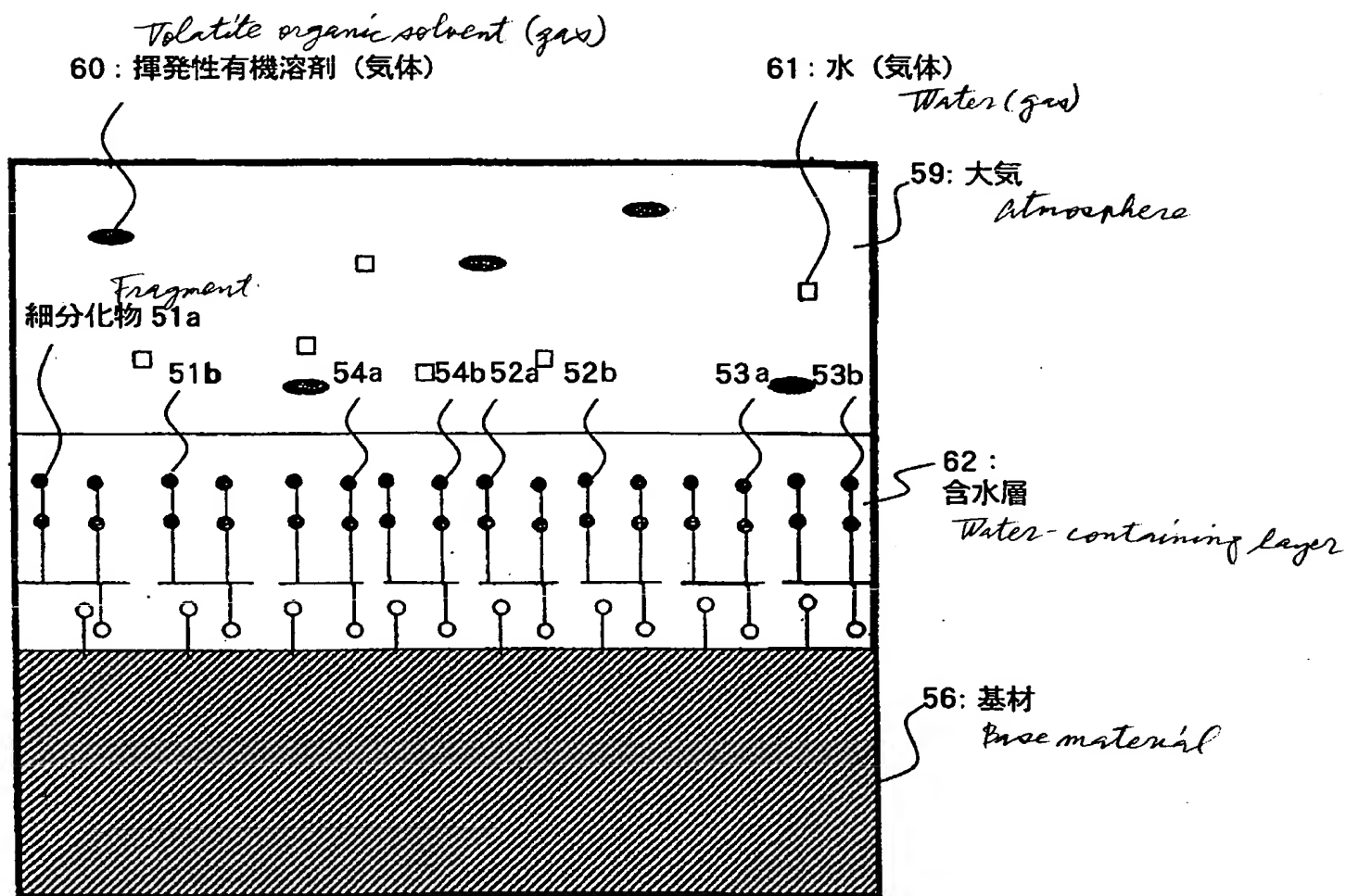
【図22】 Fig. 22



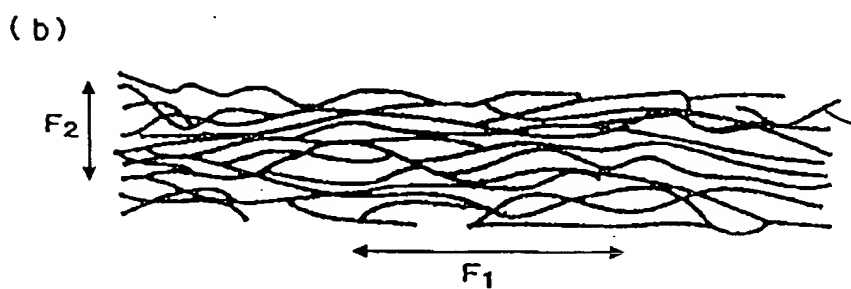
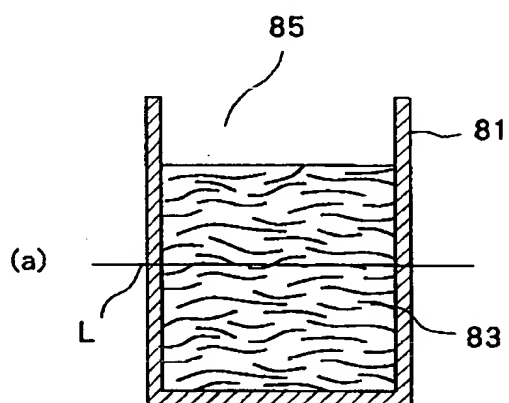
【図23】 Fig. 23



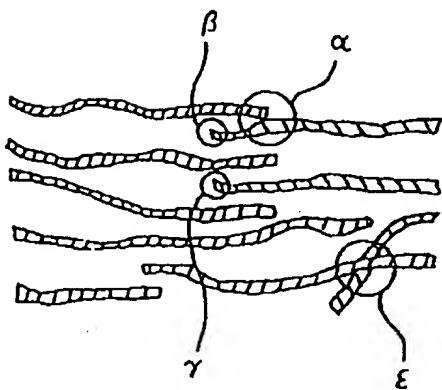
【図24】 Fig. 24



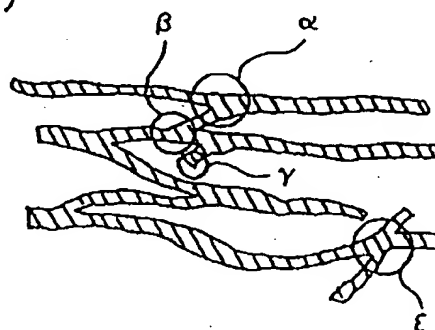
【図25】 Fig. 25



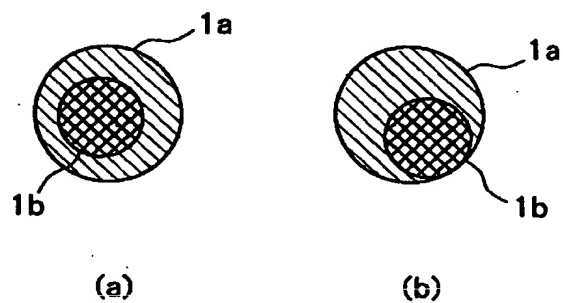
(c)



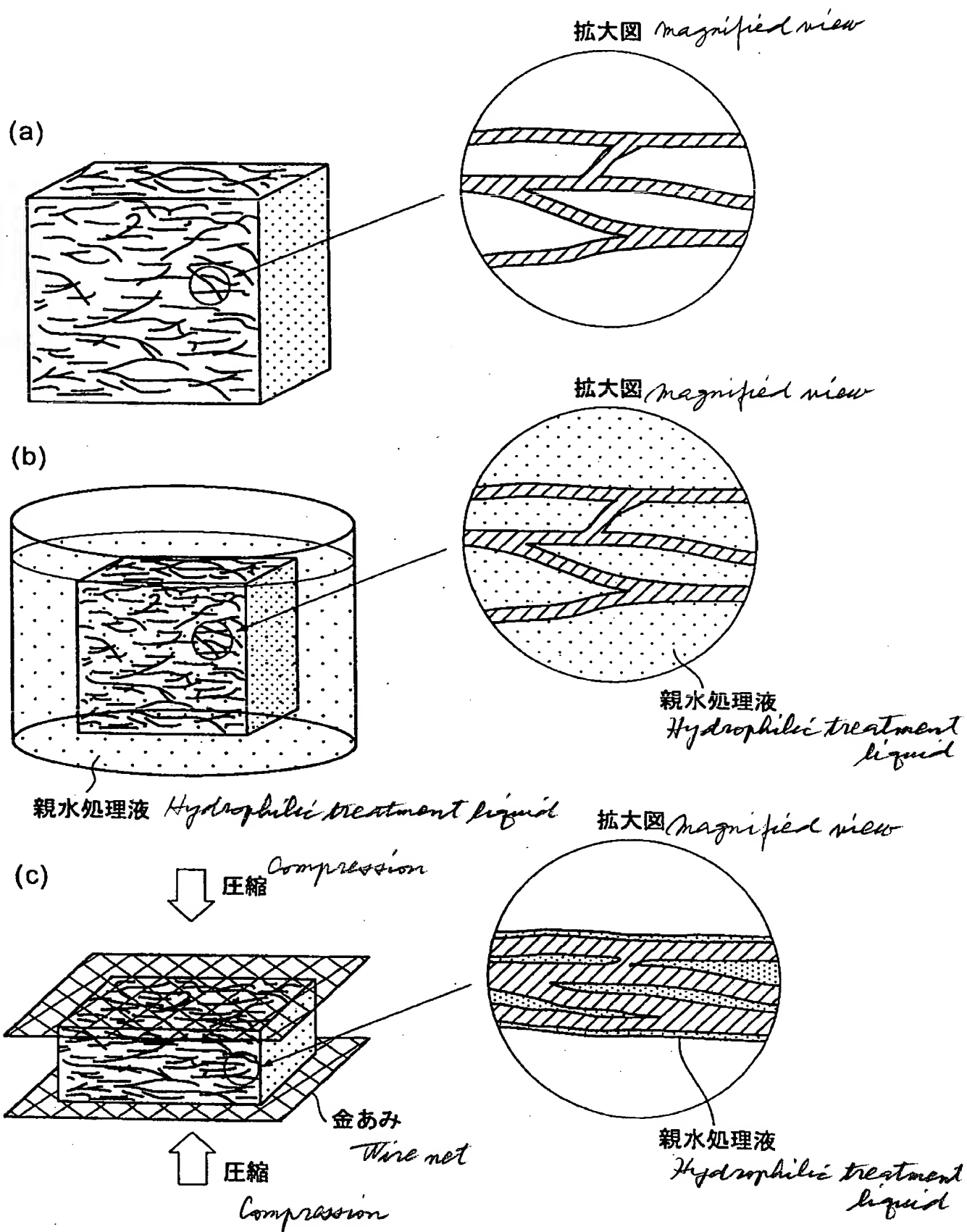
(d)



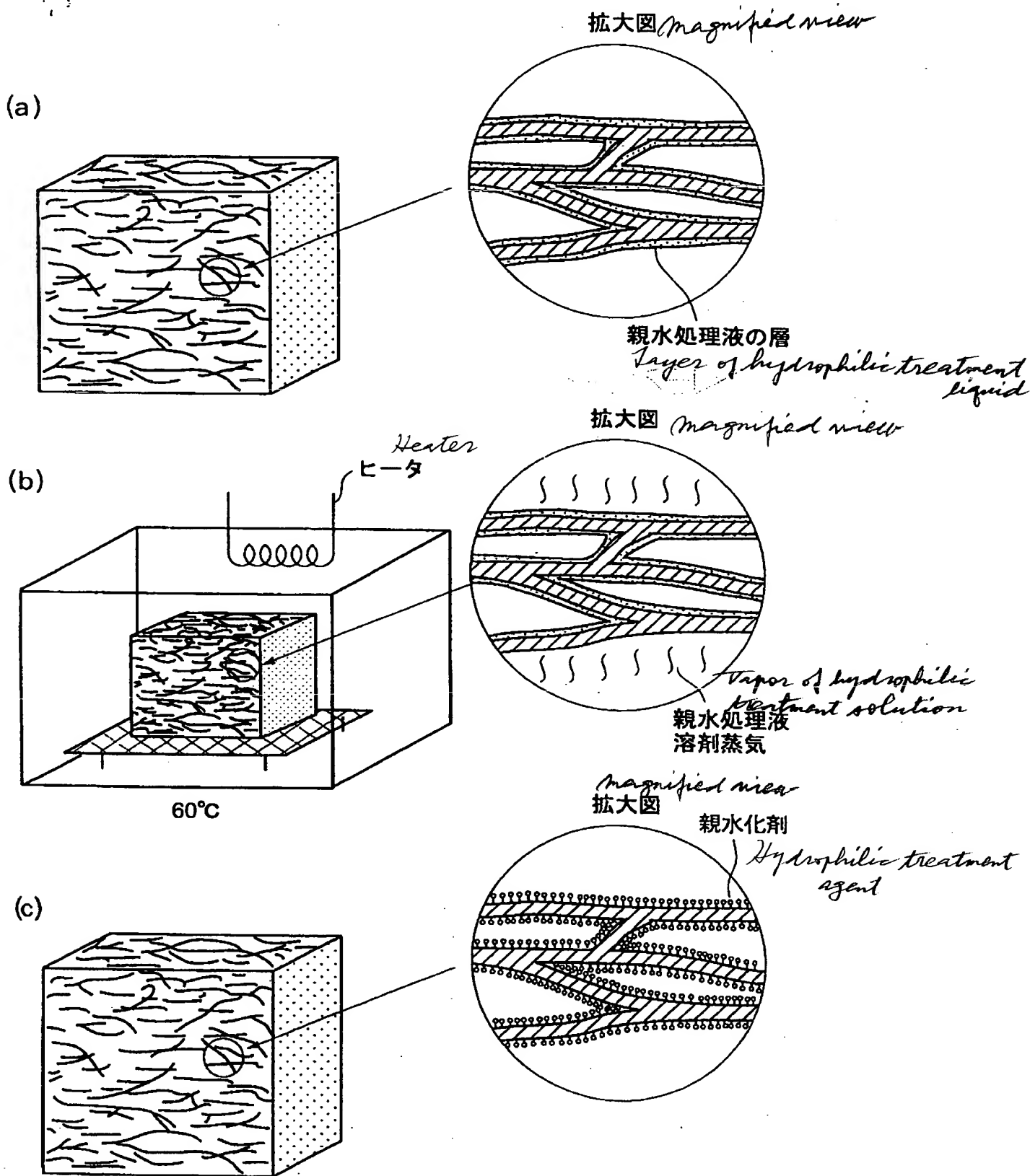
【図26】 Fig. 26



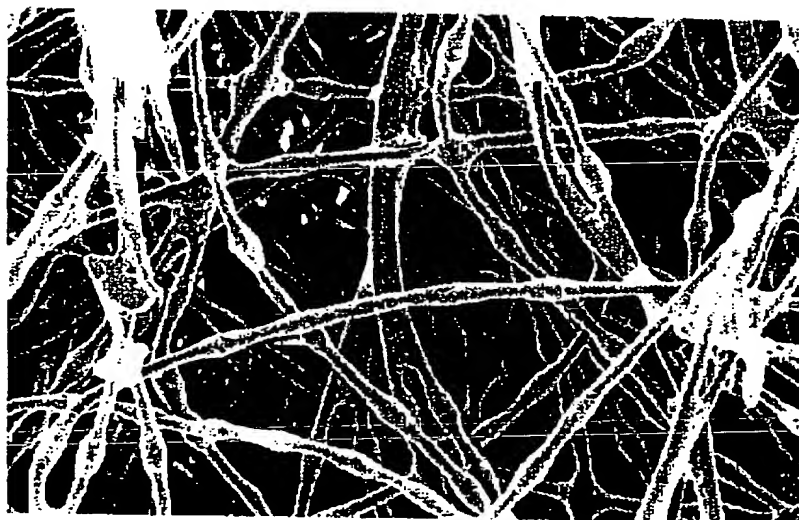
【図27】 Fig. 27



【図28】 Fig. 28



【図29】 Fig. 29



未処理150倍

Untreated 150X

【図30】 Fig. 30



未処理500倍

Untreated 500X

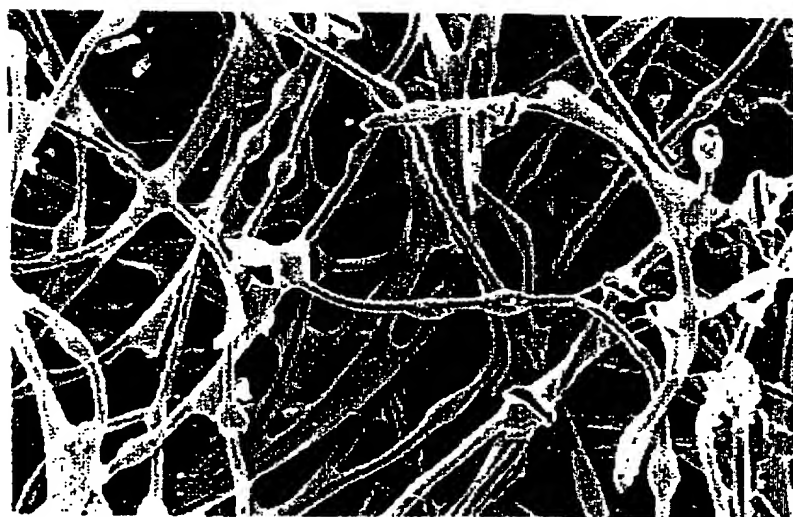
【図31】 Fig.31



未処理2000倍

Untreated 2000 X

【図32】 Fig.32



酸処理150倍

Acidized 150X

【図33】 Fig. 33



親水処理150倍

Hydrophilically treated
150X

【図34】 Fig. 34



親水処理500倍

Hydrophilically treated 500X

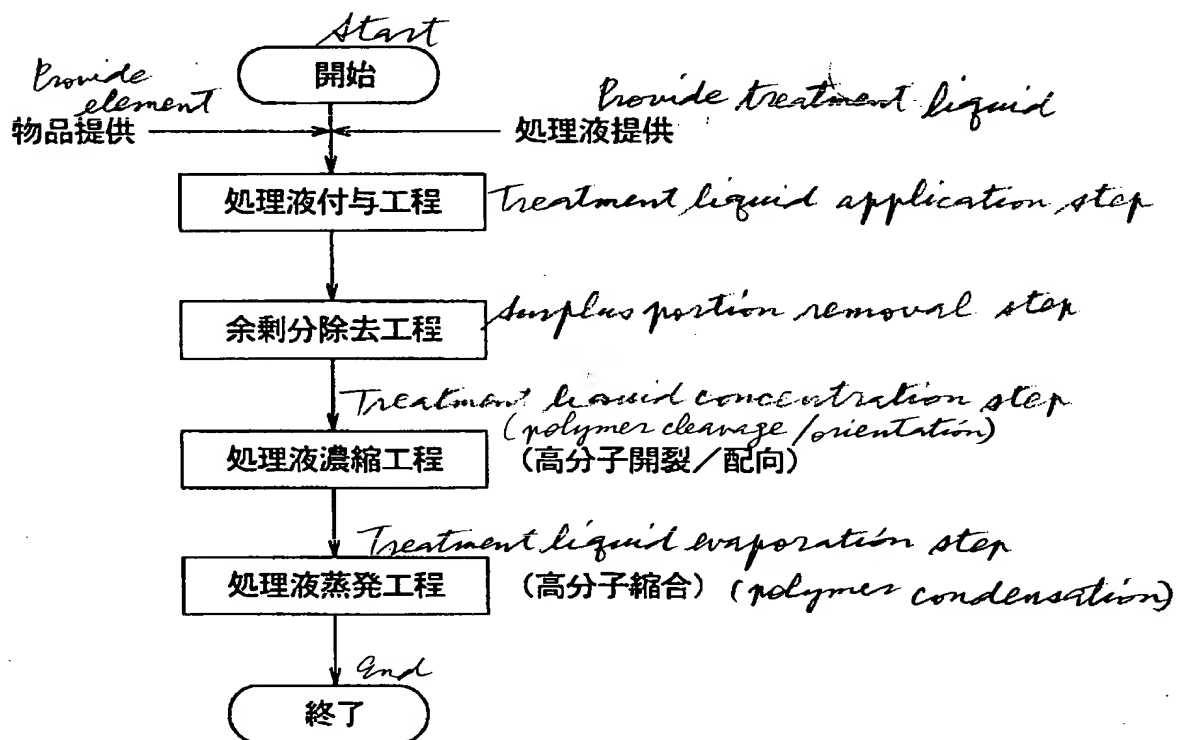
【図35】 Fig. 35



親水処理2000倍

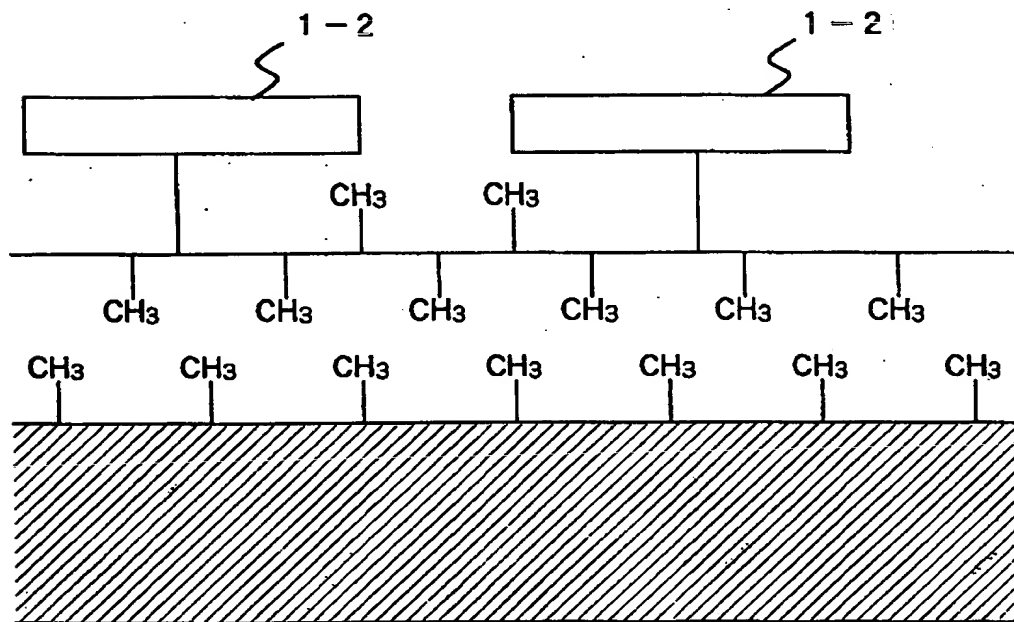
Hydrophilically treated 2000X

【図 3 6】 Fig.36

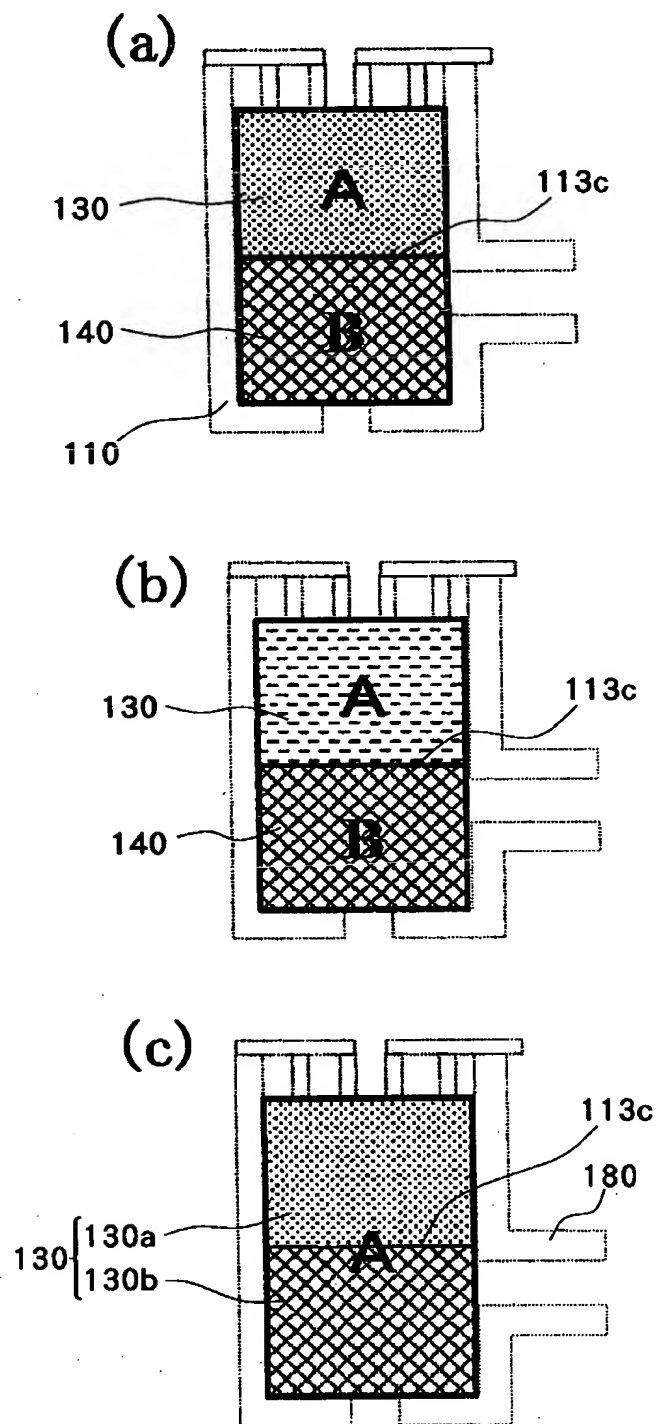


整理番号=4113009

【図37】 Fig. 37



【図 3 8】 Fig. 38



[Name of the Document] Abstract

[Abstract]

[Object]

A fiber body which exhibits sufficient ink supplying characteristics for keeping up with the trend toward diversification of ink and high printing speed while ensuring an easy and simple ink injection operation and a liquid container having the same.

[Means for achieving the Object]

The ink tank 1 has a PP fiber body (crosshatched area of the figures) 2, as a negative pressure generating member for an ink jet head which ejects liquid to perform recording, arranged almost all over the interior thereof, so as to allow the fiber body to hold a liquid to be supplied to an ink jet head. On the top of the tank casing, provided is an atmosphere communication port 3. And as a PP fiber body 2, used is an assembly of intertwined PP fibers of which surface has been subjected to surface treatment of giving hydrophilic nature thereto.

[Effectuated Drawing] Fig. 1

Applicant's Information

Identification No. [000001007]

1. Data of Change : August 30, 1990

(Reason for Change) New Registration

Address: 30-2, 3-chome, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo

Name: CANON KABUSHIKI KAISHA